

**DIE OSTRACODEN-GATTUNG CYTHEREIS
AUS DER OBERKREIDE SÜDBAYERNS**

Wolf Ohmert

1967

DIE OSTRACODEN-GATTUNG CYTHEREIS AUS DER OBERKREIDE SÜDBAYERNS

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät
der
Ludwig - Maximilians - Universität
zu
München

vorgelegt
von
Wolf Ohmert
aus
Potsdam-Rehbrücke

München 1967

DIE OSTRACODEN-GATTUNG CYTHERES
AUS DER OBERKREIDE SÜDBAYERNS

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
an der
Hochschule München
vorgelegt von
Herrn
Herrn



1. Berichterstatter: Prof. Dr. H. HAGN
2. Berichterstatter: Prof. Dr. R. DEHM
Tag der mündlichen Prüfung: 26.7.1967

Meiner Mutter in Dankbarkeit gewidmet

Vorwort

Die Anregung zur vorliegenden Arbeit verdanke ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. H. HAGN, der mich im Rahmen einer Diplom-Arbeit in die Stratigraphie und die Mikrofaunen der bayerischen Oberkreide einführte. Für seine zahlreichen Hinweise, seinen Rat und seine immer gern gewährte Hilfe möchte ich ihm hier herzlich danken. Durch reiches Arbeits- und Vergleichsmaterial aus der von ihm aufgebauten mikropaläontologischen Abteilung der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie machte er die vorliegende Bearbeitung in diesem Umfang erst möglich. Dafür gilt ihm ebenfalls mein aufrichtiger Dank.

Herrn Professor Dr. R. DEHM, dem Vorstand des Institutes für Paläontologie und historische Geologie, bin ich für die Erlaubnis zur Benützung der technischen Einrichtungen des Institutes und für sein Interesse am Gelingen der Arbeit zu großem Dank verpflichtet.

Für die freundliche Hilfsbereitschaft bei der Literaturbeschaffung danke ich Herrn Oberkonservator Dr. H.K. ZÖBLEIN.

Herr Dr. J. H. ZIEGLER vom Bayerischen Geologischen Landesamt stellte mir liebenswürdigerweise die Ostracoden der Bohrungen Parkstetten 1 und Füssing 1 zur Verfügung. Außerdem danke ich ihm herzlich für die anregenden Diskussionen und manchen Hinweis.

Herrn Dr. U. PFLAUMANN und Herrn Dr. W. WITT möchte ich für Ratschläge und für die Überlassung von Proben aus ihren Arbeitsgebieten danken.

Auch meiner übrigen Kollegen, die mir mit Literaturhinweisen oder Aussprachen halfen, sei dankbar gedacht, besonders der Herren Dr. P. WELLNHOFER, Dr. V. FAHLBUSCH, Dipl.-Geol. F. ULICZNY und Dipl.-Geol. G. SCHAIRER.

I n h a l t s v e r z e i c h n i s

	Seite:
A. Einleitung	1
B. Überblick über die Geologie der bayerischen Oberkreide	2
I. Stratigraphie	2
1. Regensburger Kreide	2
2. Die Oberkreide in den Innviertel-Bohrungen	5
3. Helvetische Oberkreide	6
4. Ultrahelvetische Oberkreide	8
II. Paläogeographische Übersicht	9
C. Paläontologischer Teil	11
I. Material	11
1. Fundortverzeichnis der angeführten Proben	12
2. Vergleichsmaterial	21
II. Zur Systematik	22
1. Die Gattung	22
2. Die Reihen	25
3. Die Arten und Unterarten	25
III. Beschreibungen	26
1. subtilis-Reihe	26
2. longaeva-Reihe	40
3. ornatissima-Reihe	93
4. Cythereis peregrina n. sp.	138
D. Auswertung	142
I. Phylogenetische Beobachtungen	142
1. Die subtilis-Reihe	144
a. Die Anfänge in der Unterkreide	144
b. Die Zugehörigkeit von C. ambigua n. sp. und C. zygopleura POK.	145
c. Die Entwicklung der subtilis-Reihe im Helvetikum und Ultrahelvetikum	146
2. Die longaeva-Reihe	148
a. Die vermutliche Stammform	148
b. Die Weiterentwicklung im Regensburger Raum	150
c. Einwanderung im helvetischen Raum und Typolyse	155

3. Die ornatissima-Reihe	161
a. Die vermutliche Abstammung	161
b. Die Entwicklung im Regensburger Gebiet	162
c. Die Entwicklung im Helvetikum	166
4. Allgemeine Tendenzen und Regelmäßigkeiten der Entwicklung der drei Reihen	170
II. Beziehungen zwischen Ökologie und Phylogenie	173
1. Die verschiedenen Lebensbedingungen der drei Entwicklungsreihen	173
2. Der Einfluß der Ökologie auf die Morpholo- gie	176
3. Der Einfluß der Ökologie auf den Verlauf der Entwicklung	181
III. Zur Zoogeographie	183
IV. Stratigraphische Verwendbarkeit	196
1. In der Regensburger Kreide	186
2. Im Helvetikum	188
3. Im Ultrahelvetikum	190
E. Zusammenfassung	190
F. Literaturverzeichnis	I
G. Artenverzeichnis	VII

A. Einleitung

Die Ostracoden der bayerischen Oberkreide sind bisher sehr stiefmütterlich behandelt worden. Nachdem BÖHM (1891) in seiner Monographie über die Kreidefossilien des Siegsdorfer Gebietes auch 4 Ostracoden-Arten, darunter eine neue Art ("Cythere" schwageri BÖHM) bearbeitet hat, beschäftigte sich nur noch EGGER in 3 Arbeiten (1899, 1907 und 1910) neben den Foraminiferenfaunen auch mit den Ostracoden der bayerischen Oberkreide-Vorkommen. Er beschrieb 2 neue Arten: "Pontocypris Ursulae nov. spec." (1899) und "Cytherura cretae nov. spec." (1907). Seitdem wurde dieses Arbeitsgebiet völlig vernachlässigt, obwohl in der neueren regionalen Literatur zuweilen Hinweise auf ostracodenreiche Oberkreide-Sedimente auftauchen (z.B.: HAGN 1960, S. 189, Fußn. 115 a; v. STACKELBERG 1960, S. 11 f.).

Einer neuen Bearbeitung der bayerischen Oberkreide-Ostracoden stand bisher als Hauptschwierigkeit die ungenügende Kenntnis der Stratigraphie, besonders am Alpenrand, entgegen. Durch zahlreiche neuere Arbeiten von HAGN (1952 - 1960), OSCHMANN (1958), DE KLASZ (1953 und 1956 in GANSS u.A.), v. STACKELBERG (1960), PFLAUMANN (1960), WITT (1963) und OHMERT (1964), wurden nun die stratigraphischen Voraussetzungen für eine spezielle Bearbeitung einzelner Faunenelemente geschaffen.

Zunächst wurde mit dem Vorsatz begonnen, die gesamten Ostracoden der bayerischen Oberkreide zu behandeln. Dieses Vorhaben mußte bald fallen gelassen werden, nachdem die Materialsammlung eine gewaltige Probenmenge einbrachte und sich bei einer ersten Durchsicht die Notwendigkeit einer Neubeschreibung der meisten Formen ergab. So wurden die Trachyleberidinae als interessanteste Unterfamilie ausgewählt und mit der Gattung Cythereis begonnen. Die Beschreibung der Arten dieser Gattung und ihre phylogenetische, ökologische und stratigraphische Auswertung beanspruchen nun einen solchen Raum, daß die Bearbeitung weiterer Gattungen späteren Arbeiten vorbehalten bleiben muß.

Meine Untersuchungen erstrecken sich auf Oberkreide-

Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes

1:1000000

- | | |
|---|--|
|  Regensburger Kreide |  Helvetikum/Ultrahelvetikum |
|  Flysch |  Gosau |

— Küste des Cenoman-Meeres nach OSCHMANN 1958

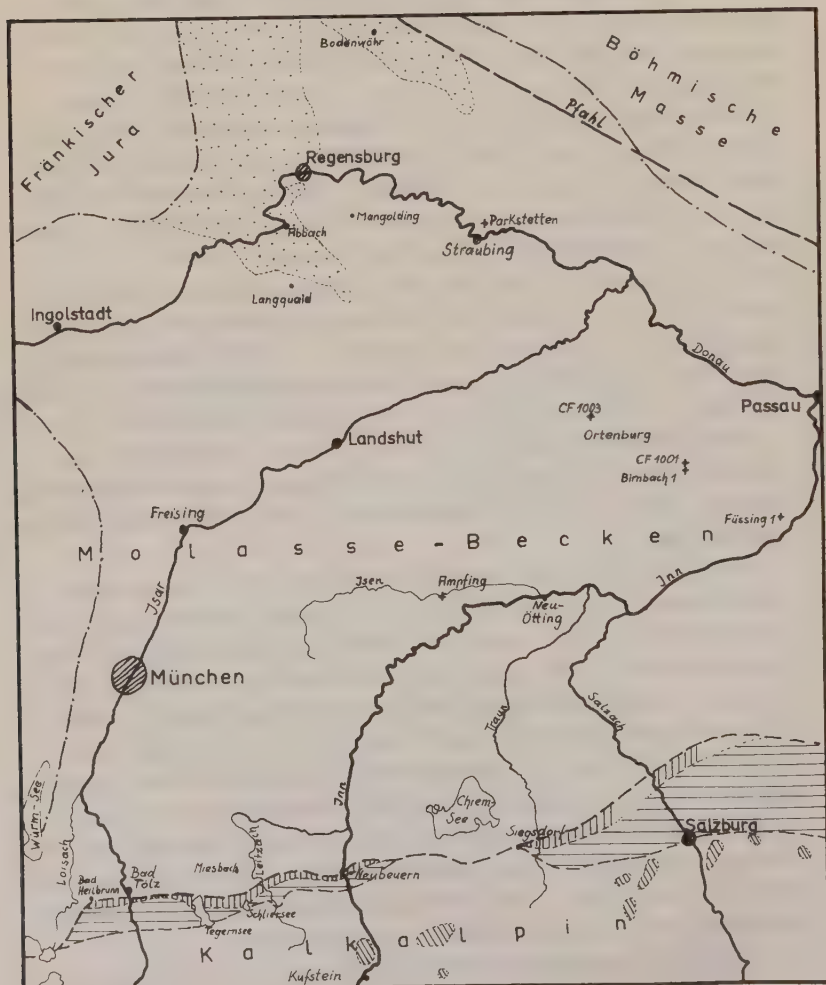


Abb.1

Sedimente des Regensburger Gebietes, der Innviertel-Bohrungen, des oberbayerischen Helvetikums und Ultrahelvetikums, während der fossilarme Flysch und die kalkalpine Kreide außer acht gelassen wurden, da die Gattung *Cythereis* in diesen Einheiten offenbar nicht vorkommt. Als Grenzen des Arbeitsgebiets können also etwa die Donau im N, der Inn und die Salzach im E, die Loisach im W und der Flyschnordrand im S angegeben werden.

B. Überblick über die Geologie der bayerischen Oberkreide

I. Stratigraphie

Die Oberkreide gliedert sich in Bayern in mehrere Faziesräume (Oberpfälzer Kreide, Regensburger Kreide, Innviertel, Helvetikum, Ultrahelvetikum, Flysch, Kalkalpin), deren Zusammenhänge bisher noch unvollständig bekannt sind (vgl. Paläogeographie) und die daher hier getrennt behandelt werden. Von ihnen gehören zum Untersuchungsbereich nur die Regensburger Kreide, die außer im Gebiet um Regensburg noch in den Bohrungen von Straubing angetroffen wird, das Innviertel (aus den Bohrungen zwischen Donau, Inn und Isen bekannt), das Helvetikum, das am Alpenrand als schmale Zone aufgefaltet ist, und das südlich daran anschließende, zwischen Helvetikum und Flysch eingeschuppte Ultrahelvetikum (s. Abb. 1).

1. Regensburger Kreide

Eine eingehende Darstellung der Regensburger Kreide hat OSCHMANN (1958) gegeben, auf die sich folgende kurze Einführung hauptsächlich bezieht.

Die Schutzfelsschichten stellen Hohlraum- und Reliefausfüllungen einer ehemaligen Karstoberfläche des Malms dar. Neben vorwiegend klastischen Komponenten führen sie auch teilweise geschichtete Tone. Außer Pflanzenresten sind darin Ostreen, Seeigel und Cephalopoden sowie eine Mikrofauna des Cenomans gefunden worden. OSCHMANN gibt ihr Alter mit " ? Unterkreide und Cenoman" an (1958, S. 69).

Die Schichtfolge der Regensburger Kreide

Abb.2

	Bad Abbach nach OSCHMANN 1958	Parkstetten 1 nach TILLMANN & ZIEGLER 1964 (verändert)
Santon		Hell- 55 m
Ob. Coniac Mitt. Unt.		k o f e n e r 37,6m M e r g e l 24,6m 36,5m
Oberturon	Weilloher Mergel 16+xm	glaukonitischer Kalksandst. 8,75m glaukonitische Sandmergel (Weilloher Mergel) 21,6m
	Großberger Sandstein 20-40m	glaukonitische Sandsteine 16,7m
Mittelturon	Pulverturm - Schichten 15-25 m	Pulverturm - Schichten 12,65m
	Glaukonit - Schicht 0,5- 1m	Glaukonitmergel 6,15m
	Eisbuckel - Schichten 10-25m	Eisbuckel Kalk 26,3m
Unterturon	Hornsandstein 0,5- 1m	Hornsandstein 1,9m
	Knollen - Sand u. Sandstein 20-30 m	Knollensand 13,4 m
	Reinhausener Schichten 15-25 m	Reinhausener Schichten 23,3m
	Eibrunner Mergel 6,2m	Eibrunner Mergel 11,9m
Ob. Cenoman Mitt. Unt.	Regensburger Grünsandstein 11-16m	Regensburger Kalksandst. 5,8m Schuttfelsschichten 12,40m
	Schuttfelsschichten 0-80m	
Malm		

Der mittel- bis obercenomane Regensburger Grünsandstein transgrediert auf den oberen Malm und die Schutzfelsschichten mit einem Glaukonit-Kalksandstein, dessen Glaukonitgehalt in seinem hangenden Teil abnimmt. Er enthält massenhaft Exogyren und zahlreiche andere Fossilien. In mergeligen Zwischenlagen fand OSCHMANN (1958, S. 76 f.) auch Foraminiferenfaunen.

Die milden, im unteren Teil schwach glaukonithaltigen Eibrunner Mergel des obersten Cenomans bis untersten Turons sind arm an Makrofossilien. Mit Hilfe ihrer reichen Mikrofaunen lassen sie sich in einen unteren und oberen Teil untergliedern. Nach OSCHMANN (1958, S. 87) wechselt die Foraminiferenfauna im Profil des Steinbruchs vom Mühlberg bei 3,5 m über der Basis, indem *Rotalipora turonica* BROTZEN und *R. cushmani* (MORROW) verschwinden. Nach meinen Beobachtungen fehlt auch *R. appenninica* (O. RENZ) ab 3 m über der Basis dieses Profils; *R. reicheli* MORNOD beginnt sich zu verändern (die Kiele werden verdickt, und auf den inneren Kammern des letzten Umgangs erscheinen Andeutungen von 2 Kielen). 50 cm darüber werden die Globotruncaniden sehr selten. 4 m über der Basis findet man dann schon zahlreiche zweikielige Globotruncanen, wie sie nach HAGN & ZELL (1954) im Unterturon auftreten. Es sind dies Gltr. cf. *canaliculata* (REUSS), Gltr. cf. *imbricata* MORNOD und Gltr. *conca-vata* (BROTZEN). Auch bei den Cythereis-Arten macht sich am Mühlberg 4 m über der Basis ein scharfer Wechsel bemerkbar (s. S. 186), der in der Bohrung Parkstetten 1 ebenfalls mit dem Erscheinen der zweikieligen Globotruncanen zusammenfällt, dort allerdings schon 2 m über der Basis der Mergel.

Nachdem die hangenden Reinhausener Schichten durch *Inoceramus labiatus* SCHLOTH. sicher dem Unterturon angehören, erscheint es mir am sinnvollsten, die Cenoman/Turon-Grenze mit dem besprochenen scharfen Faunenschnitt der Mikrofauna in den Eibrunner Mergeln zusammenzulagen. In den dünnbankigen, sandarmen Kieselkalken der Reinhausener Schichten sind keine Mikrofossilfunde zu verzeichnen.

Der gleichfalls noch dem Unterturon angehörende Knollen-Sand und Sandstein geht aus den Reinhausener Schichten ohne

deutliche Grenze hervor. In teils harten Sandsteinen, teils lockeren Sanden findet man Kieselkonkretionen, die zuweilen in ihrem Inneren Steinkerne von Fossilien bergen. Im übrigen ist das Gestein fossilarm.

Das oberste Unterturon bildet der geringmächtige Hornsandstein, ein grobkörniger bis fein konglomeratischer Quarzsandstein, der u.a. *Inoceramus labiatus* SCHLOTH. führt.

Die mittelturonen Eisbuckel-Schichten sind als dickbankige Kieselkalke und Kalke ausgebildet, deren Sandgehalt zum Hangenden hin abnimmt und feinkörniger wird. Sie enthalten zahlreiche größere Kieselkonkretionen. Zwischen den Bänken schieben sich vereinzelt dünne sandige Mergellagen ein, die selten auch arme Mikrofaunen enthalten.

Zwischen den Eisbuckel-Schichten und den hangenden Pulverturm-Schichten liegt die dünne (0,5 - 1 m) Glaukonit-Schicht. Ihre glaukonitreichen, sandigen Mergel sind relativ reich an Makrofossilien.

Die überlagernden, etwas kieseligen, vielfach glaukonitischen, plattigen bis gebankten Kelkmergel der Pulverturm-Schichten gehören gleichfalls noch dem Mittelturon an. Sie enthalten neben einigen Makrofossilien auch eine Mikrofauna mit u.a. zweikieligen Globotruncanen und Ostracoden.

Der Großberger Sandstein ist ein feindetritischer, glaukonithaltiger, sandiger Kalk. Bryozoen-, Lamellibranchiaten- und Crinoidenreste sind darin häufig. Die Einstufung in das Oberturon basiert auf *Inoceramen*-funden (*I. inconstans* WOODS) von DACQUÉ (1939). Diese Altersstellung wird durch das Alter der hangenden Weilloher Mergel gestützt, die nach Aussage ihrer reichen Foraminiferenfauna (vgl. OSCHMANN 1958, S. 129 f.) etwa dem höheren Turon angehören. Freilich kann auch Coniac nicht sicher ausgeschlossen werden, zumal da nun auch *Neoflabellina baudouiniana* (D'ORB.) nachgewiesen wurde, die im Coniac ihr Häufigkeitsmaximum hat (s. WICHER & BETTENSTADT 1957). Umgekehrt wurde *Globotruncana sigali* REICHEL bestimmt, die nach J. KLAUS (1960) mit dem Oberturon endet. Die Mergel gehen aus dem Großberger Sandstein durch Zunahme des Tongehalts und Verringerung des Sandanteils hervor; sie sind an ihrer Basis noch glaukonit- und sandreich, um aber bereits

1 - 2 m höher im Profil in milde, helle Tonmergel überzugehen.

Die Hellkofener Mergel sind, soweit bekannt, nirgends über Tage anstehend aufgefunden worden, sondern nur aus Brunnengrabungen und Bohrungen des Gebietes SE von Regensburg bekannt. Es handelt sich um dunkle glimmer- und pyrit-haltige, feinsandige, im tieferen Teil auch Glaukonit führende Tonmergel des Coniacs bis Santons. Ein vollständiges Profil lieferte die Bohrung Parkstetten 1, wo nahezu 100 m Coniac und 55 m Santon durchteuft wurden (vgl. TILLMANN & ZIEGLER 1964 in Kartenerläuterungen 1:500 000).

Jüngere Oberkreide-Sedimente sind im Regensburger Gebiet nicht mehr nachweisbar.

2. Die Oberkreide in den Innviertel-Bohrungen

Im bayerischen Innviertel ist durch mehrere Bohrungen ein fast vollständiges Oberkreideprofil erbohrt worden. Während die Bohrung Füssing 1 nur das (? Cenoman) Turon bis Unter-santon umfaßt (NATHAN 1949; WICHER & BETTENSTAEDT 1957), wurde in Ortenburg CF 1001 und 1003 höheres Santon und Campan angetroffen (HAGN 1955). Die Bohrung Birnbach 1 (1939) erbrachte über 970 m mächtige Oberkreide-Sedimente, die vom Obercenoman bis Obercampan reichen (s. NATHAN u.A. in Kartenerläuterungen 1 : 500 000, 1964). Im unteren Teil dieser Schichtserie kann man eventuell noch Äquivalente von Schichtgliedern der Regensburger Kreide erkennen (vgl. NATHAN 1949, S. 39 f., Taf. 1; und OSCHMANN 1958), da sich glaukonitische, kalkig gebundene Sandsteine mit Grobsandsteinen, Kalken (im Cenoman-Unterturon) und glaukonitische Mergel (im Mittelturon) abwechseln. Darüber aber folgen im Oberturon Kalke und Mergelkalke und im Coniac ein Wechsel von Glaukonitmergeln und Sandsteinen, die keinen Vergleich mit der Regensburger Kreide mehr zulassen. Im Santon und Campan wechseln sich Mergel und glimmerhaltige Arkosen-Sandsteine ab, die im Obercampan nach HAGN (1953 und 1955) in ihrer Mikrofauna Anklänge an gleichalte Bildungen des Helvetikums zeigen. Die Alterseinstufungen wurden größtenteils von WICHER & BETTENSTAEDT (1957) und von HAGN (1955) vorgenommen. Maastricht ist nicht gefunden worden.

3. Helvetische Oberkreide

Ausführlichere Darstellungen der Oberkreide des Helvetikums und Ultrahelvetikums findet man bei HAGN (1954), DE KLASZ (in GANSS & A. 1956), v. STACKELBERG (1960), PFLAUMANN (1960), WITT (1963) und OHMERT (1964).

Die Oberkreide beginnt im Helvetikum mit den Knollenschichten, die nach Aussage von *Rotalipora appenninica* (O. RENZ) dem Cenoman angehören. Zwischen die harten, gebankten dunklen Kalke, die unregelmäßig geformte Hornsteinknollen enthalten, fügen sich dünne, sandige Mergellagen ein.

Darüber liegen hellere Kalkbänke ohne Knollen, die den Turriliten- und Überturrilitenschichten entsprechen. Mikrofaunen aus dünnen sandigen, mergeligen Zwischenlagen mit *Rotalipora appenninica* (O. RENZ), *R. globotruncanoides* SIGAL und *R. cf. reicheli* MORNOD erweisen ihr Cenoman-Alter.

Aus ihnen geht der hell-weißliche, z.T. auch rötliche, dichte Seewerkalk hervor. Er ist in seinem höheren Teil flaserig ausgebildet und wird partienweise mergelig. Man findet darin *Globotruncana*-Arten, mit deren Hilfe er in das Turon bis Coniac eingestuft werden kann, (u.a. *Praeglobotruncana stephani turbinata* REICHEL, *Globotruncana helvetica* BOLLI, *Gltr. schneegansi* SIGAL, *Gltr. sigali* REICHEL, *Gltr. concavata* (BROTZEN), *Gltr. linneiana* (D'ORB)).

Am westlichen Weg von Hof Ober-Schuss zum Schuß-Kogel bei 980 m (Bl. Tegernsee) ist der Übergang in die hangenden Amdener Schichten aufgeschlossen. Dort sind in die milden, bräunlich-grauen Mergel der untersten Amdener Schichten noch 10 m über dem Seewerkalk einzelne rötliche Mergellagen und harte dünne Kalkbänke eingelagert. Diese Serie gehört nach ihrer Foraminiferenfauna dem Caniac an: *Gltr. concavata* (BROTZEN), *Gltr. angusticarinata* GAND., *Gltr. sigali* REICHEL, *Neoflabellina interpunctata* (VON DER MARK). *N. interpunctata* zeigt noch kaum Mündungskappen, und *Sigalia deflaensis* (SIGAL) fehlt noch.

In den höheren Amdener Schichten, die aber nicht im Profil beobachtet werden können, sondern nur aus isolierten Aufschlüssen bekannt sind, macht sich in der Fauna wie im Sedi-

Die Schichtfolge der Oberkreide im Helvetikum und Ultrahelvetikum

Abb.3

	Helvetikum		Ultrahelvetikum	
	N	S	N	S
Maastricht	Ob.	Hachauer Schichten	Bunt -	wild-
		Gerhardsreiter Schichten		
	Unt.	Pattenauer Schichten		
Campan	Ob.	Pinswanger Schichten	merge l-	flysch
		Grünsand-Übergangsschichten		
	Unt.	Stallauer Grünsandstein		
Santon		?	serie	?
		Amdener Schichten		
Coniac				
Turon		Seewerkalk		
				Wildflysch
Cenoman		? Überturriten-u. Turritensch.		
		Knottenschichten		
Alb				

ment ein Fazieswechsel bemerkbar. Es wechseln vor allem die Ostracodenfauna (s. S.188) und die Neoflabellinen (interpunctata-Gruppe im Coniac-Untersanton, deltoidea-Gruppe im höheren Santon vorherrschend). Das Alter dieser z.T. schwarzen, feinsandigen, pyrit- und glaukonithaltigen Mergel wird durch *Gublerina decoratissima* (DE KLASZ) und *Sigalia carpatica* SALAJ & SAM. als mittleres bis oberes Santon bestimmt (nach SALAJ & SAMUEL 1966).

Der feinkörnige, intensiv grüne, glaukonitreiche, kalkig gebundene Stallauer Grünsandstein enthält eine Makrofauna, die sich vor allem aus Exogyren und Gryphaen zusammensetzt. Nach Ostreen- und Exogyren-Arten ist er in das Unter campan gestellt worden (IMKELLER 1901), wobei freilich Santon nicht ausgeschlossen werden konnte. Der zunächst ungeschichtete Sandstein wird in seinem obersten Teil dünnbankig, und zwischen die Bänkechen schieben sich sandige Mergellagen ein. Auf diese Weise gehen aus ihm die milden Mergel der im unteren Teil noch glaukonithaltigen und sandigen Grünsand-Übergangsschichten hervor. Die ostracodenreiche Mikrofauna dieses Schichtgliedes zeigt noch einen litoralen Einschlag und entspricht durch ihre typische Neoflabellinen-Vergesellschaftung (*N. deltoidea* (WEDEK.), *N. deltoidea pachydisca* (WEDEK), *N. ovalis* (WEDEK.)) dem Obersanton bis Unter campan nach der Neoflabellinen-Stratigraphie von Norddeutschland (vgl. HILTERMANN 1952; SIMON & BARTENSTEIN & A. 1962). Da schon der Stallauer Grünsandstein dem Unter campan angehört, wurden sie in das höhere Unter campan eingeordnet.

Die hangenden Pinzwanger Schichten sind härtere Kalkmergel mit reichen Foraminiferenfaunen, in denen, im Gegensatz zu den Grünsand-Übergangsschichten, die pelagischen Elemente wieder vermehrt auftreten. Ihr Alter ist durch *Belemnitella mucronata* (SCHLOTH.) mut. senior NOWAK und *Globotruncanen*-Arten (*Gltr. arca* (CUSHM.), *Gltr. bollii* GAND., *Gltr. californica* (DE LAPP.)) als unteres Ober campan gekennzeichnet. In einigen Proben (4589, 4590) vom Gschwendtner-Berg bei Hausham wurde aber auch in nach Litho- und Biofazies typischen Pinzwanger Schichten *Bolivinoidea strigillatus* (CHAPMAN) gefunden, der als Leitfossil für Unter campan gilt. Es wäre

daher zu erwägen, ob nicht die Untergrenzen aller beider Schichtglieder (Grünsand-Übergangsschichten und Pinswanger Schichten) eventuell etwas nach unten verlegt werden müssen.

Die Pattenauer Schichten entsprechen in ihrer petrographischen Ausbildung den Pinswanger Schichten. Sie führen z.T. *Belemnitella mucronata* (SCHLOTH.), gehören also mit ihren liegenden Partien noch dem Obercampan an. Dieses Alter bestätigen Foraminiferen-Arten wie *Bolivina incrassata pirmatumida* WHITE, *Bolivinoides draco miliaris* HILTERMANN & KOCH und *Neoflabellina buticula* HILTERM. Der obere Teil dieser Schicht ist dagegen schon in das Untermaastricht zu stellen (*Neoflabellina reticulata* (REUSS)).

Darüber setzen im Untermaastricht der Gerhardtsreiter Schichten wieder Sandschüttungen ein, die auch Glaukonit und Glimmer mit sich bringen. Das Gestein kann als Sandmergel definiert werden. Die stratigraphische Reichweite ist höheres Untermaastricht bis unteres Obermaastricht, wofür es nicht an Belegen fehlt: *Bolivina incrassata incrassata* REUSS, *Bolivinoides draco draco* (MARSSON), *Neoflabellina numismalis* (WEDEK.), *N. reticulata* (REUSS), *Gltr. contusa* (CUSHMAN), *Gltr. rosetta* (CARSEY) für das Untermaastricht und *Gltr. mayaroensis* BOLLI und *Racemiguembalina fructicosa* (EGGER) für das Obermaastricht. Außerdem wurden von J. BÖHM (1891) zahlreiche Fische, Krebse, Cephalopoden, Gastropoden, Lamellibranchiaten, Brachiopoden, Echinoiden und sogar Korallen beschrieben.

Mit den schwärzlichen, glaukonit- und glimmerreichen Sandmergeln und Sandsteinen der Hachauer Schichten schließt die helvetische Oberkreide ab. Die Megafauna dieser Schicht ist kleinwüchsig und arm. In der Mikrofauna treten vor allem Sandschaler hervor, selten findet man *Globotruncana stuarti* (DE LAPP.), die auf Maastricht hinweist. Die Obergrenze ist unsicher.

4. Ultrahelvetische Oberkreide

Die Oberkreide des ultrahelvetischen Faziesraumes bildet in ihrem nördlichen Teil eine einheitliche, ungegliederte Folge von größtenteils hellen Kalkmergeln, denen azyklisch

rötliche, grünliche oder schwärzliche Lagen eingeschaltet sein können, worauf sich ihr Name Buntmergelserie (BMS) bezieht. Untergeordnet treten auch harte Mergelkalkbänke auf. Mit ihrem südlichen Teil verzahnen sich zu gewissen Zeiten (s.u.) bunte polygene Brekzien des Wildflysches, die alle Korngrößen aufweisen können. Die BMS hat nach Aussage ihrer hauptsächlich pelagischen Foraminiferenfauna einen stratigraphischen Umfang von Santon bis Obermaastricht. Dabei kennzeichnen *Sigalia carpatica* SAL. & SAM. und *Neoflabellina interpunctata* (VON DER MARCK) das Santon, *Bolivinoi-* des *strigillatus* (CHAPMAN) und *Globotruncana andori* DE KLASZ das Unter campan, *Gltr. bollii* GAND., *Gltr. contusa* *scutilla* GAND. und *Gltr. arca* (CUSHMAN) das Ober campan, *Gltr. calcarata* CUSHM. das höchste Ober campan, *Reussella szajnochae szajnochae* (GRZYBOWSKI), *Bolivinoi-* des *draco* (MARSSON), *Gltr. gagnebini* TILEV, *Gltr. havanensis* VOORWIJK und *Gltr. rosetta* (CARSEY) das Untermaastricht und *Gltr. contusa galeoidis* HERM, *Gltr. mayaroensis* BOLLI und *Racemiguembelina fructicosa* (EGGER) das Obermaastricht.

Grobklastische Einschüttungen von S her (Wildflysch) sind bisher im Cenoman/Turon (WITT 1963, S. 42 ff.) und im Ober campan bis Untermaastricht (PFLAUMANN 1960, S. 53 f.) festgestellt worden.

II. Paläogeographische Übersicht

Es ist in diesem Rahmen unmöglich, auf die zahllosen Betrachtungen und Deutungen der Paläogeographie in der Literatur einzugehen. Man findet ausführliche Überlegungen und Hinweise auf ältere Literaturangaben zu diesem Thema vor allem bei HAGN (1953, 1954, 1960) und bei OSCHMANN (1958).

Gemäß der heutigen Auffassung bestand nach der aus SE kommenden Cenoman-Transgression ein einheitliches, aber in sich gegliedertes bayerisches Meeresbecken, dessen Küsten im W etwa der Linie Isar-München-Ingolstadt entsprochen haben sollen (mit einer Ausbuchtung bis zum Ries) und im NW auf dem fränkischen Jura lagen. Im NE wurde das Meer von der Böhmisches Masse begrenzt. Wie weit die Bucht, die über Regensburg hinaus der fränkischen Furche folgte, nach

N gereicht hat, und ob vielleicht das bayerische Oberkreidemeer über diese Furche mit Böhmen zeitweilig in Verbindung stand, ist nicht nachzuweisen, da spätere tektonische Hebungen die Zusammenhänge zerstört haben (vgl. hierzu aber S. 133f.). Während die Regensburger Fazies und das Innviertel von den nahen nördlichen Küsten beeinflusst wurden, bildete das südliche Becken (Helvetikum/Ultrahelvetikum) einen tieferen, pelagischen Ablagerungsraum. Die Südküste, der sogenannte Cetische Rücken, der das Ultrahelvetikum vom südlich anschließenden Flysch trennte und heute unter dem Flysch zu suchen ist, machte sich nur in einzelnen starken Schüttungen grobklastischen Materials (Wildflysch) bemerkbar, weshalb angenommen wird, daß es sich um eine Steilküste ohne großes Hinterland handelte. Nach den Gesteinskomponenten des Wildflysches zu urteilen, wurde der Rücken aus Kristallin, metamorphen Gesteinen und mesozoischen Sedimenten aufgebaut. Es ist nicht wahrscheinlich, daß über den Flysch hinweg eine Verbindung zur Oberkreide des Kalkalpins bestand.

Die helvetische Fazies setzt sich vermutlich unter dem tertiären Molassebecken weiter nach N fort. Über den Zusammenhang von südlicher Becken- und nördlicher Randfazies lassen sich derzeit nur Vermutungen anstellen. Ältere Autoren (z.B. GÜMBEL, DACQUÉ) vermuteten unter den Molassesedimenten ein Festland, den vindelizischen Rücken, der den Regensburger Raum vom südlichen Meeresbecken trennte. Neuerdings setzt sich jedoch eher die Meinung durch, daß ein unmittelbarer Zusammenhang beider Gebiete bestand und daß die trennende Schwelle des Landshut-Neuöttinger Hochs erst später (Wende Kreide/Tertiär) aufstieg, so daß das Fehlen von Kreidesedimenten auf ihr durch spätere Abtragung erklärt werden müßte. Andererseits wäre aber denkbar, daß diese herzynisch streichende Aufwölbung auch schon früher vorgebildet war, auch wenn sie noch keine strenge Trennung verursachte. OSCHMANN zeichnet auf seiner paläogeographischen Karte des Oberturons (1958, Beilage 4) beispielsweise im Raum Landshut einen weit nach SE gerichteten Vorsprung der Westküste, der den Regensburger Raum vom südlichen Kreide-

becken trennt.

Etwa ab dem höheren Santon müssen im NW Hebungen eingesetzt haben, die zu größeren Veränderungen der paläogeographischen Verhältnisse führten. Sie machen sich vor allem im Helvetikum bemerkbar, wo zu dieser Zeit erste schwache Sandschüttungen auftreten, die im untersten Campan stärker werden und mit einer vorübergehenden Verflachung des gesamten helvetischen Raumes zusammenfallen. Das südlich anschließende Ultrahelvetikum dagegen vertiefte sich gleichzeitig und bildete seitdem das Trogtiefste des asymmetrisch gebauten Beckens.

Im Obercampan errang das Meer noch einmal eine weite Herrschaft, so daß das Helvetikum erneut zum pelagischen Ablagerungsraum wurde. Im Innviertel wurden dagegen zu dieser Zeit etwas küstennähere Sedimente abgesetzt. Über den Verlauf der nördlichen Küsten läßt sich jedoch nichts mehr feststellen, da von dort im Maastricht eine langsame Hebung ausging, die zu einer Regression des Meeres nach S und Abtragung im N führte. Im Molasseuntergrund fehlt schon das ganze Maastricht und höchste Campan. Das nördliche Helvetikum fällt nach vorausgegangenen Sandschüttungen im höheren Untermaastricht trocken und im Obermaastricht greifen die Sandablagerungen auch bis in das Südhelvetikum vor. Nur das Ultrahelvetikum bleibt zu dieser Zeit noch als pelagischer Sedimentationsraum erhalten, in den von S her (vom Ceti-schen Rücken) schubweise grobe Klastika gelangen.

C. Paläontologischer Teil

I. Material

Der Erhaltungszustand des Materials ist ganz unterschiedlich, am besten aber in den milden Mergeln des Regensburger Gebietes, die weder durch Tektonik noch durch den Druck auflagernder Schichten beeinflusst wurden. Aber auch am Alpenrand kommen zuweilen gute Erhaltungen vor, z.B. in den Grünsand-Übergangsschichten, seltener in den Pinswanger und Ger-

hardtsreiter Schichten. In härteren Kalkmergeln dagegen sind die Ostracoden meist bis zur Unkenntlichkeit verunstaltet.

Von den ca. 450 Proben, die auf Ostracoden hin untersucht wurden, enthielten 198 die Gattung Cythereis.

1. Fundortverzeichnis der angeführten Proben

Die Proben sind nach Gebieten geordnet, wobei zuerst die nördlichen Fundstellen, dann die Gebiete der Alpenrandzone, jeweils von W nach E vorgehend, angeführt werden. Die Probennummern sind diejenigen, unter denen das Belegmaterial dieser Arbeit in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München aufbewahrt wird. Proben, die bei dem Bayerischen Geologischen Landesamt verbleiben, werden mit (L) besonders gekennzeichnet. Die in Klammern angegebenen Probenbezeichnungen sind Arbeitsnummern, die bei den Abbildungen benutzt wurden. Es werden Blattnummern und -bezeichnungen der topographischen Karte 1 : 25 000 des Bayer. Landesvermessungsamtes genannt, auf die sich auch die Flur- und Ortsnamen beziehen. Rechts- und Hochwerte des Gauß-Krüger-Netzes können meist nur bei selbstgesammelten Proben angeführt werden. Herr Dr. W. WITT und Herr Dr. U. PFLEUMANN haben mir freundlicherweise die Koordinaten für die von ihnen zur Verfügung gestellten Proben mitgeteilt.

a. Regensburger Gebiet

α. Stbr. am Mühlberg, SW Bad Abbach; Blatt Bad Abbach 7038;

Höhe 385 m; Lit.: OSCHMANN 1958, S. 79 ff; leg. OSCHMANN;

4549 Mittelbruch; 2,5-3,0 m über der Basis der Mergel;
Fleckig-dunkelgrauer, sandfreier Mergel;
Eibrunner Mergel; Oberstes Cenoman.
(Typlokalität von *C. ratisbonensis* n. sp.)

4550 Mittelbruch; 3,0-3,5 m über der Basis; Lithologie wie bei Pr. 4549; Eibrunner Mergel; Grenzbereich Cenoman/Turon.

(Typlokalität von *C. kosticensis praenuntia* n. ssp.)

4551 Mittelbruch; 4,0-4,5 m über der Basis; Hellgrauer, schwach feinsandiger Mergel; Eibrunner Mergel; Tiefstes Unterturon.

(Typlokalität von *C. dubiorta* n. sp.)

β. Pentling; Blatt Bad Abbach 7038; Lit.: OSCHMANN 1958, S. 116.

4552 Hohlweg N Pentling; Höhe nicht angegeben, etwa 415-425 m; Pulverturm-Schichten; Mittelturon, leg. OSCHMANN.

(Typlokalität von *C. longaeva adulescens* n. ssp.)

4553 Mittlerer der 3 Wege, die von Pentling nach N führen, Östlicher Weganriß; Höhe 410-415 m; 1-2 cm mächtige Sandmergellage zwischen Kalkbänken; Oberste Eisbuckel-Schichten; Mittelturon; leg. Verf.

γ. Grube im Wald S Weillohe, ca. 50 m W der Landstraße; Typlokalität der Weilloher Mergel; Blatt Bad Abbach 7038; r⁴²⁰⁸ 410, h⁵⁴¹⁸ 380, Höhe 412 m; Weilloher Mergel; Höchstes Turon; Lit.: OSCHMANN 1958, S. 126 f.; leg. OSCHMANN.

4554 (1957 VIII 37) 15 cm über der Basis der Mergel; Schwach sandiger, gelbl.-bräunlicher Tonmergel.
(Typlokalität von *C. longaeva consimilis* n. ssp.)

4555 (1957 VIII 38) 50 cm über Pr. 4554; Lithologie und Einstufung wie bei der liegenden Pr.

4556 60 cm über Pr. 4555; Lithologie und Einstufung wie in Pr. 4554.

δ. Thalmassing; Blatt Bad Abbach 7038; Lit.: OSCHMANN 1958, S. 128.

4557 (1957 VIII 41) Feldweg von Thalmassing nach S zum Sportplatz am Basterberg; Weilloher Mergel; Höchstes Turon; leg. OSCHMANN.

4558 Weggabelung des Hohlwegs von Thalmassing nach S (östlich der Bezeichnung "Im Grund"), östl. Anriß des östl. Weges; r⁴⁵¹¹ 870, h⁵⁴¹⁹ 270, Höhe ca. 360 m; Graugrüner, glaukonitreicher Sandmergel; Basis der Weilloher Mergel; Höchstes Turon; leg. Verf.

4559 (13/64) Lokalität wie Pr. 4558; 2 m höher im Profil; Leicht glaukonitischer, feinsandiger, hellgelblicher Mergel; Weilloher Mergel; Höchstes Turon; leg. Verf.
(Typlokalität von *C. longaeva bavarica* n. ssp. und *C. kosticensis propinqua* n. ssp.)

ε. Aukofen bei Mangolding; Brunnengrabung des Bauern Heigl; Blatt Mintraching 7039; Hellkofener Mergel; Coniac; Dunkelgrauer, sand- und pyrithaltiger Mergel; Lit.: OSCHMANN 1958, S. 133; leg. QUENSTEDT.

Proben 433 bis 438.

(Pr. 435: Typlokalität von *C. insolita* n. sp., Pr. 436: Typlokalität von *C. fabaeformis* n. sp.)

b. (L) Bohrung Parkstetten 1 (1959)

Bei Straubing; Blatt Münster 7041; Lit.: TILLMANN & ZIEGLER (Tab. 9, in Kartenerläuterungen 1 : 500 000, 1964).

Teufe 579 - 672 m Hellkofener Mergel (Coniac) (Pr. 5-81)
 " 676 - 698 m Weilloher Mergel (Höchstes Turon)
 (Pr. 89 - 106)
 " 735 - 735,2 m Eisbuckel-Schichten (Mittelturon)
 (Pr. 119)
 " 794 - 809 m Eibrunner Mergel (Obercenoman-Unterturon) (Pr. 134 - 138)

c. Innviertel - Bohrungen

α. (L) Füssing 1 (K 3/50); Lit.: NATHAN 1949; WICHER & BETTENSTAEDT 1957.

Teufe 599,0 - 605,1 m Untersanton (Typlokalität von *C. ambigua* n.sp.)
 " 629,4 - 637,1 m Untersanton
 " 700,5 - 708,5 m Coniac
 " 802,5 - 810,1 m Coniac/Turon

β. Ortenburg CF 1001; Lit.: HAGN 1955.

Teufe 423,7 - 425,0 m Unteres Obercampan

γ. Ortenburg CF 1003; Lit.: HAGN 1955.

Teufe 328 - 329 m Untercampan
 " 341 - 342 m "
 " 353 - 354 m Santon
 " 390 - 391 m "

d. Bohrung Ampfing 1

Pr. 136 Coniac-Santon

Pr. 137 " "

e. Alpenrandzone zwischen Bad Tölz
und Bad Heilbrunn (Helvetikum)

Schellenbach bei Bad Heilbrunn; Blatt Penzberg 8234;
 Lit.: v. STACKELBERG 1960; leg. Verf.

4560 Anriß im Wald am östl. Bach-Hang, bei 800 m Höhe;
 ca. 30 m N des 2. (südlichen) Stallauer-Grünsandstein-
 Zuges; Gelblich-graue, milde Mergel; Grünsand-Über-
 gangsschichten; Untercampan.
 (Typlokalität von *C. gibbera deformis* n. sp., n. ssp.)

- 4561 Lokalität und Einstufung wie Pr. 4560; ca. 15 m N des Stallauer Grünsandsteins.
- 4562 Lokalität und Einstufung wie Pr. 4560; ca. 13 m N des Stallauer Grünsandsteins, an der schwachen Gelländerippe.
(Typlokalität von *C. levis exigua* n. sp., n. ssp.)
- 4563 Lokalität wie Pr. 4560; ca. 3 m N der obersten Sandsteinbänkchen des Stallauer Grünsandsteins; Gelblich-grauer, milder, feinsandiger und glimmerhaltiger Tonmergel; Untere Grünsand-Übergangsschichten; Unterampan.
(Typlokalität von *C. helvetica helvetica* n. sp., n. ssp. und *C. gibbera gibbera* n. sp., n. ssp.)
- 4564 Westl. Bachufer des Schellen-Bachs bei 790 m; ca. 15 m S des Stallauer Grünsandsteins; Grauer, harter Kalkmergel; Pattenauer Schichten; Oberes Oberampan.

f. Alpenrandzone S Marienstein (Helvetikum und Ultrahelvetikum)

Blatt Tegernsee 8236; Lit.: OHMERT 1964; leg. Verf.

α. Westhang des Festen-Bachtales (E der Sign. "Luft-Schacht").

- 2660 E-Abhang des "Roßstrog"; r⁴⁴⁷⁵ 680, h⁵²⁸⁹ 460, bei 900 m; Hellgrauer, plattiger, härterer Kalkmergel; Pinswanger Schichten; Unterer Oberampan.
- 4565 Unterhalb der Bacher-Alm; r⁴⁴⁷⁵ 570, h⁵²⁸⁹ 260, 915 m; Hellgrauer, fleckiger Mergel; Buntmergelserie; Untermaastricht.
(Typlokalität von *C. sera* n. sp.)

- 4566 20 m N des Fußweges vom Festen-Bach zur Bacher-Alm, am Waldrand; r⁴⁴⁷⁵ 580, h⁵²⁸⁹ 140, bei 930 m; Hellgrauer Mergel; Buntmergelserie; Untermaastricht.

β. Bei der Signatur "Luft-Schacht"; Bacher-Alm.

- 4567 (L 6) SW des Luftschachtes, r⁴⁴⁷⁵ 480, h⁵²⁸⁹ 320, bei 940 m; Schwärzliche, sandführende, pyritreiche Mergel; Amdener Schichten; Höheres Santon.
(Typlokalität von *C. akentra* n. sp.)

- 4568 (L 1) Aus dem Luftschacht, aus ca. 50 m Tiefe; Lithologie und Einstufung wie Pr. 4567.

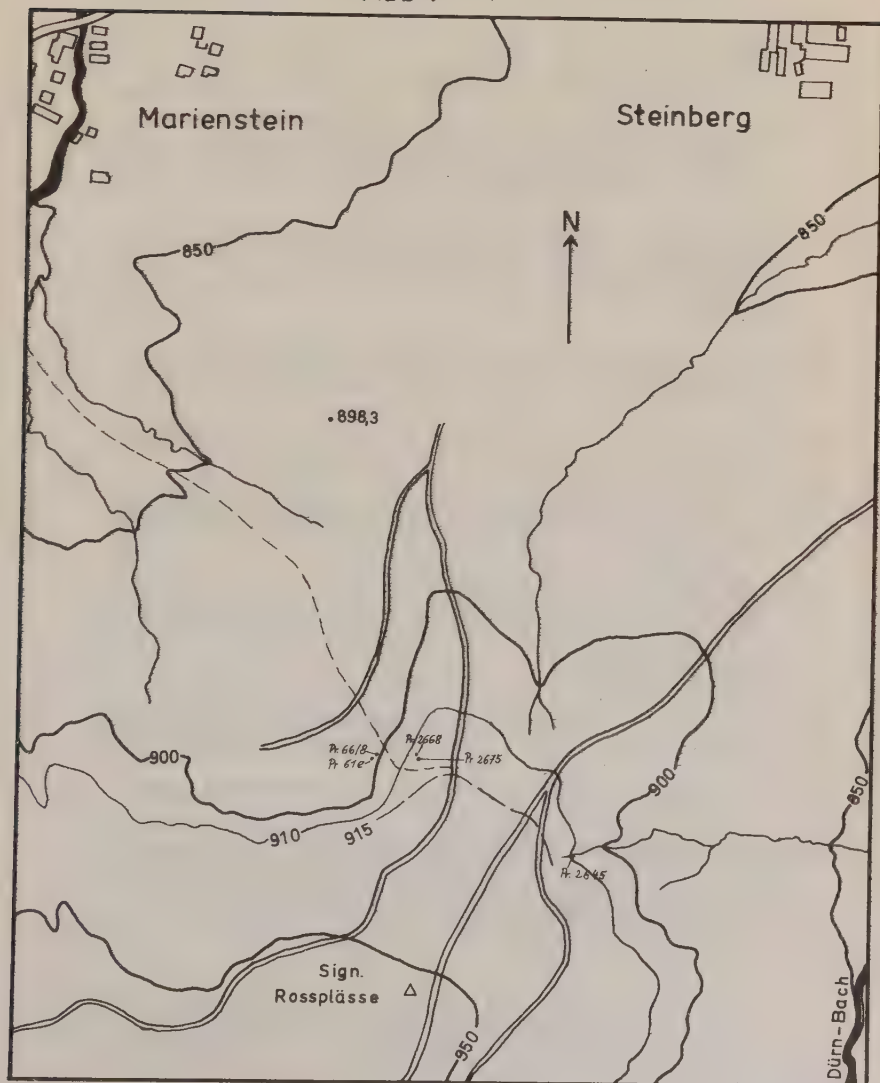
- γ. 4569 Östlicher Seitengraben des Festen-Baches, der bei 840 m mündet; r⁴⁴⁷⁶ 060, h⁵²⁸⁹ 500, bei 860 m; Grünlichgrauer Mergel; Buntmergelserie; Untermaastricht.

δ. Aufschlüsse N der Rossplässe, am Fußweg vom Festen-Bach zur Rossplässe (vgl. Abb. 4).

Lage der Proben von der Rossplässe.

1: 5000

Abb.4

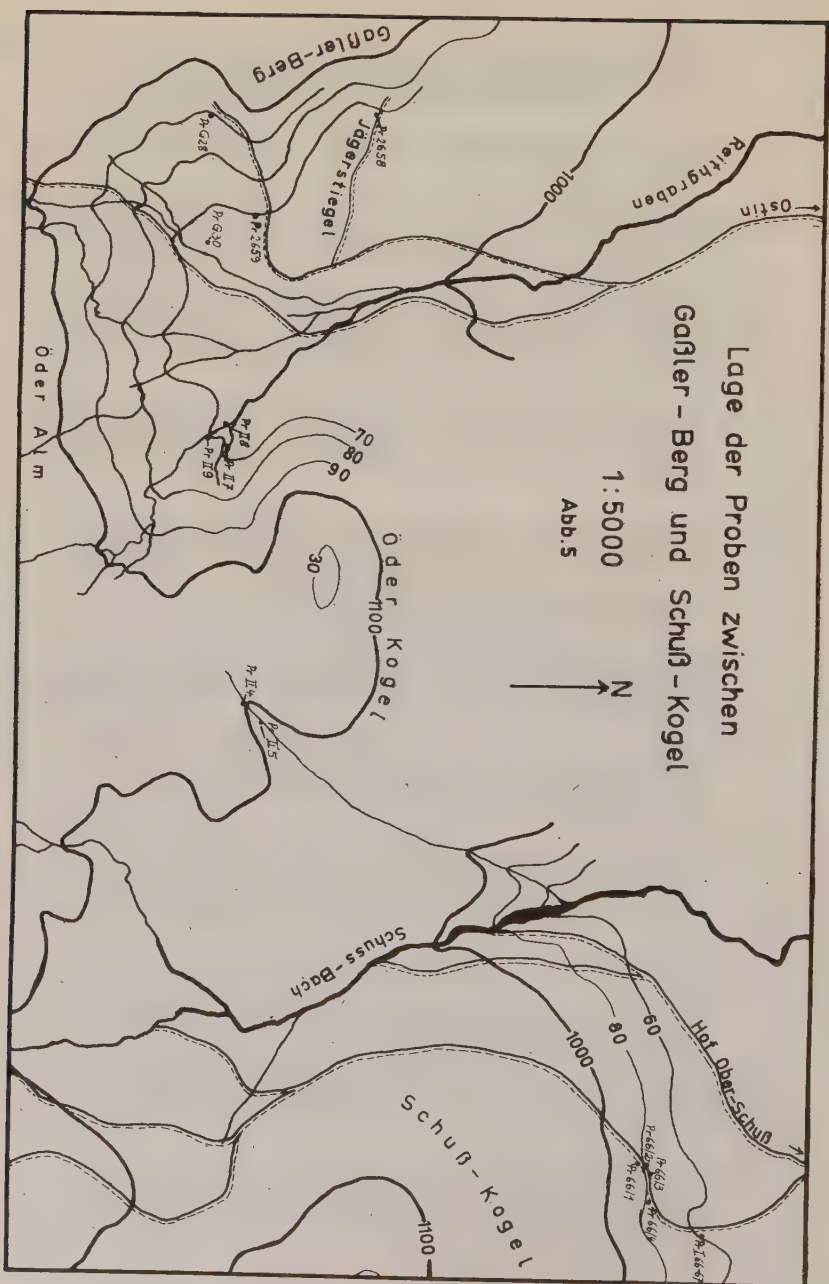


- 4570 (61 e) Ca. 8 m S des Fußweges, am Fuß des steilen Rückens; r⁴⁴⁷⁶ 630, h⁵²⁸⁹ 440, bei 900 m; Helle, gelblich-graue, milde Mergel; Pinzwanger Schichten; Unteres Obercampan.
(Typlokalität von *C. oxyura* n. sp., *C. procera* n. sp. und *C. enodis* n. sp.).
- 4571 (66/8) Lokalität und Einstufung wie Pr. 4570; 4 m NE;
(Typlokalität von *C. peregrina* n. sp.).
- 2678 Ca. 8 m N des Fußweges und N des kleinen Gerinnes; Schürfgraben; 910 - 915 m; Dunkelbraun-graue, sandige, feinglimmerige Mergel; Gerhardtsreiter Schichten; Unteres Obermaastricht.
- 2675 3,7 m N Pr. 2678; Mittelgraue, dünnplattige bis schuppige, milde Mergel; Pattenauer Schichten; Oberstes Campan.
(Typlokalität von *C. postrema* n. sp. und *C. exilis* n. sp.)
- 2673 1,5 m N Pr. 2675; Helle, zinngraue, härtere, dünnplattige Kalkmergel; Pinzwanger Schichten; Unteres Obercampan.
- 2670 1,9 m N Pr. 2673; Grünlich-graue, milde Tonmergel; Grünsand-Übergangsschichten; Untercampan.
- 2669 1,3 m N Pr. 2670; Dunkelbraun-graue, milde, glimmerhaltige Mergel; Höhere Grünsand-Übergangsschichten; Untercampan.
- 2668 0,5 m N Pr. 2669; an der Biegung des Schürfgrabens; Dunkelgraue, milde Mergel mit sand- und glaukonithaltigen Knollen; Untere Pinzwanger Schichten; Tiefstes Obercampan.
(Typlokalität von *C. helvetica cista* n. sp., n. ssp.)
- 2667 0,7 m NW Pr. 2668; Mittelgraue, schiefrige Kalkmergel; Pinzwanger Schichten; Unteres Obercampan.
- 2666 0,4 m NW Pr. 2667; Lithologie und Einstufung wie Pr. 2667.
- E.2645 Westlicher Seitengraben des Dörn-Bachs, der bei 840 m mündet; r⁴⁴⁷⁶ 820, h⁵²⁸⁹ 340, bei 910 m; Heller, dunkelgefleckter, härterer Kalkmergel; Buntmergelserie; Untermaastricht.

g. Alpenrandzone zwischen Tegernsee und Schliersee
(Helvetikum und Ultrahelvetikum)

α. Gebiet des Gaßler-Bergs; Blatt Tegernsee 8236; Lit.:
 OHMERT 1964;

- 2656 (G2b) Hangrutsch in der Almwiese SE Hof Sternecker;
 r⁴⁴82 040, h⁵²88 760, bei 920 m; Gelblich-graue,
 milde Mergel; Untere Amdener Schichten; Coniac.
- 2657 (G2) Am Weg zum Gaßler-Berg, SE Hof Sternecker;
 r⁴⁴81 810, h⁵²88 780, bei 880 m; Gelblich-graue,
 milde Mergel; Untere Amdener Schichten; Coniac,
 (Typlokalität von *C. subtilis* n. sp.)
- 2641 (G 26) Mittlerer der 3 Quellbäche des Gram-Bachs,
 r⁴⁴82 680, h⁵²88 200, bei 1090 m; Dunkelblau-graue,
 milde Tonmergel; Obere Amdener Schichten; Höheres
 Santon.
- 4572 (G 28) SE vom Gipfel des Gaßler-Bergs, 5 m E des
 Fußweges, der nach Ostin hinabführt; r⁴⁴82 990,
 h⁵²88 350, bei 1090 m; Olivgrau, milde Mergel;
 Amdener Schichten; Tieferes Santon.
 (Typlokalität von *C. semiornata* n. sp.)
- 2659 (G29) Lokalität wie Pr. 4572; 5 m S des Fußwegs;
 r⁴⁴82 990, h⁵²88 390, bei 1070 m; Beigefarbener,
 milder Mergel; Amdener Schichten; Tieferes Santon.
- 4573 (G 30) 10 m W des westlichsten Zulaufs des Reith-
 grabens (s. Abb. 5); r⁴⁴83 010, h⁵²88 360, bei
 1065 m; Beigefarbener, milder Mergel; Amdener
 Schichten; Santon.
- 2658 NE des Gipfels des Gaßler-Bergs am kleinen Jagd-
 steig ("Jägerstiegel"); r⁴⁴82 880, h⁵²88 540, bei
 1070 m; Gelblich-grauer milder Mergel; Amdener
 Schichten; Coniac-Untersanton. Pr. 2656 - 2658 leg.
 Verf.
- 4574 (II 8) Westlicher Seitenzweig des östlichsten Zu-
 laufs des Reithgrabens; r⁴⁴83 200, h⁵²88 390, bei
 1065 m; Graue, uneben-plattig brechende Mergel;
 Amdener Schichten; Coniac.
- 4575 (II 9) Lokalität und Einstufung wie Pr. 4574;
 r⁴⁴83 220, h⁵²88 360, bei 1070 m; Olivfarbene Mer-
 gel.
- 4576 (II 7) Östlichster Zulauf des Reithgrabens; r⁴⁴83
 250, h⁵²88 380, bei 1070 m; Mittelgraue Mergel;
 Amdener Schichten; Coniac/Santon. Pr. 4574 - 4576
 leg. WITT.

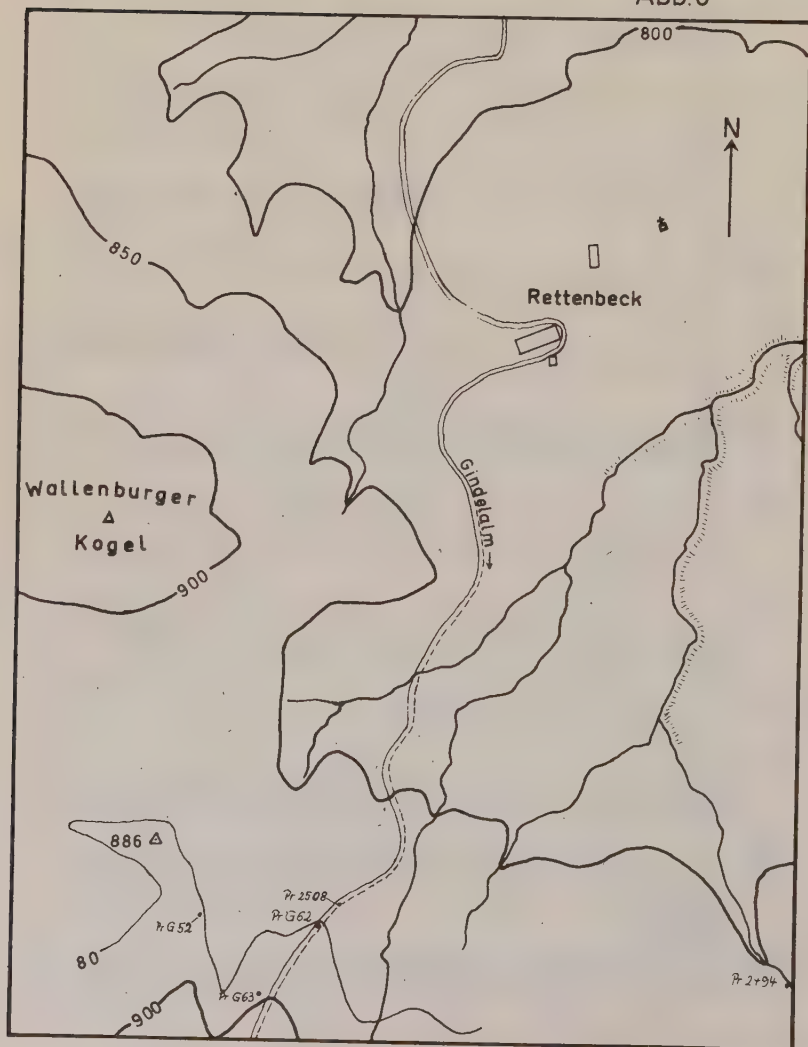


- β. Gebiet des Schuss-Bachs und Schuß-Kogels; Blatt Tegernsee 8236; Lit.: WITT 1963. (s. Abb. 5).
- 4577 (II 4) Westlicher Seitengraben des Schuss-Bachs, der bei 960 m mündet; $r^{4483} 470$, $h^{5288} 400$, bei 1100 m; Olivfarbene, milde Mergel; Amdener Schichten; Coniac.
- 4578 (II 5) Lokalität und Einstufung wie Pr. 4577; $r^{4483} 500$, $h^{5288} 420$, bei 1095 m; Gelblich-bräunliche, milde Mergel. Pr. 4577 - 4578 leg. WITT.
- 4579 (66/1) Westlicher Weg von Hof Ober-Schuss zum Schuß-Kogel, oberes Ende des Hohlwegs, östl. Wegrand; $r^{4483} 930$, $h^{5288} 800$, bei 980 m; Hellbeige-graue, milde Mergel; Unterste Amdener Schichten; Coniac.
(Typlokalität von *C. conexucostata conexucostata* n. sp., n. ssp.)
- 4580 (66/2) 5 m N Pr. 4579, in der Wegbiegung; Rötliche Mergel; Einstufung wie Pr. 4579.
- 4581 (66/3) ca. 10 m über (NE) Pr. 4580, am nördl. Wegrand; Rötliche und hellgraue Mergel wechsellagernd; Einstufung wie Pr. 4579.
- 4582 (66/4) 4 m über (NE) Pr. 4581; $r^{4483} 950$, $h^{5288} 810$, bei 975 m; Hellgraue, milde Mergel; Untere Amdener Schichten; Coniac. Pr. 4579 - 4582 leg. Verf.
- 4583 (I 66) u. 4584 (I 67) Wegschnitt, 2 m E desselben Weges, am Brunnen; $r^{4483} 400$, $h^{5288} 850$, bei 960 m; Braune, milde Mergel; Untere Amdener Schichten; Coniac.
- 4585 (III 21) Nordhang des Schuß-Kogels; $r^{4484} 220$, $h^{5288} 970$, bei 915 m; Mittelgraue Mergel; Untere Amdener Schichten; Coniac. Pr. 4583 - 4585 leg. WITT.
- γ. Ecker-Bach; Blatt Tegernsee 82 36; Lit.: WITT 1963; leg. WITT.
- 2502 Westlich Ecker-Bach, der bei 830 m in den östl. Haupt-Ecker-Bach mündet; $r^{4484} 570$, $h^{5288} 810$, bei 900 m; Bläulich-grauer Mergel; Amdener Schichten; Santon.
- 4586 (III 22) Hauptgraben des Ecker-Bachs, der an der Gindel-Alm entspringt; $r^{4484} 880$, $h^{5288} 750$, bei 910 m; Graue Mergel; Obere Amdener Schichten; Höheres Santon.
- 4587 (III 45) Östlicher Zulauf des Hauptgrabens des Ecker-Bachs, der über der Kothalm entspringt; $r^{4484} 860$,

Lage der Proben am westlichen
Gschwendtner-Berg

1: 5000

Abb. 6



h⁵²88 280, bei 1012 m; Mittelgraue Mergel; Obere Amdener Schichten; Höheres Santon.

2491 Lokalität wie Pr. 4587; r⁴⁴84 840, h⁵²88 300, bei 1010 m; Hellgrauer Mergel mit dunklen Flecken; Obere Amdener Schichten; Höheres Santon.

δ. Westlicher Gschwendtner-Berg; Blatt Tegernsee 8236;
Lit.: WITT; leg. WITT. (s. Abb. 6).

4588 (G 52) Osthang des Rückens S des Wallenburger Kegels, unter umgestürztem Baum; r⁴⁴85 000, h⁵²89 160, bei 882 m; Hellbraune Mergel; Gerhardtsreiter Schichten; Untermaastricht.
(Typlokalität von *C. szczechuræ* n. sp.)

2508 Holzabfuhrweg Hof Rettenbeck - Gindel-Alm; r⁴⁴85 140, h⁵²89 240 bei 875 m; Grauer, scherbzig brechender Mergel; Pinswanger Schichten; Unteres Obercampan.

4589 (G 62) Am selben Weg; r⁴⁴85 120, h⁵²89 200, bei 880 m; Mittelgraue, feste Mergel der untersten Pinswanger Schichten; Oberes Untercampan.

4590 (G 63) 13 m W desselben Weges; r⁴⁴85 050, h⁵²89 130, bei 895 m; Mittelgraue Mergel; Unterste Pinswanger Schichten; Oberes Untercampan.

4591 Am Fußweg Hof Rettenbeck - Gindel-Alm, wo er den kleinen Graben kreuzt; r⁴⁴85 150, h⁵²89 990, bei 910 m; Olivfarbene, sandige Mergel; ? Oberste Amdener Schichten; ? Obersanton.

2494 Graben S Hof Rettenbeck (F-Bach nach WITT 1963, Abb. 1); r⁴⁴85 570, h⁵²89 120, bei 855 m; Hellgrauer Mergel; Buntmergelserie; Obercampan.

ε. Östlicher Gschwendtner-Berg; Blatt Tegernsee 8236;
Lit.: WITT 1963; leg. WITT.

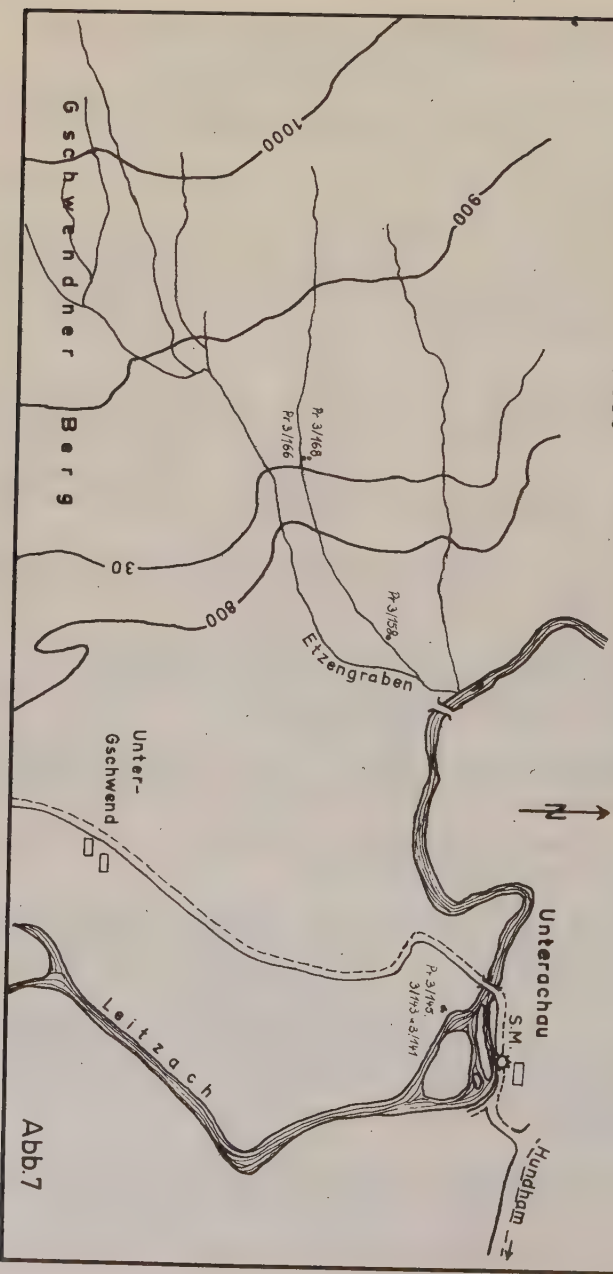
4592 (IV 5) Am "Jägersteig" zum "Franzosenstollen" (über dem letzten g von Signatur Gschwendtner-Berg); r⁴⁴86 150, h⁵²88 850, bei 955 m; Hellolivfarbener Mergel; Amdener Schichten; Coniac-Santon.

7. 4593 (IV 22) Nordabhang des Rainer-Bergs, am Fußweg, der von Hof Moosrain kommt; r⁴⁴86 600, h⁵²88 700, bei 975 m; Mittelgraue milde Mergel; Obere Amdener Schichten; Höheres Santon.
(Typlokalität von *C. conexucostata solida* n. sp., n. ssp.)

η. Krainsberggraben (nördl. Seitengraben des Breiten-Bachs, der bei Krainsberg mündet), W Schliersee;

Lage der Proben an der Leitzach

1:10000



Blatt Miesbach 8237; Lit.: WITT 1963.

4594 (VI 26) r⁴⁴87 940, h⁵²87 980, bei 860 m; leg. WITT.

1208 bei 860 m; leg. HAGN; Lit.: HAGN 1960, S. 101 f.; beide Proben: Graue, milde Mergel; Amdener Schichten; Höheres Santon.

h. Alpenrandzone an der Leitzach
(Helvetikum) (s. Abb. 7)

α. Etzengraben; Blatt Miesbach 8237; leg. PFLAUMANN.

4595 (3/158) Nördlicher Etzengraben-Zulauf; r⁴⁴93 800, h⁵²89 910, bei 740 m; Grünsand-Übergangsschichten; Untercampan.

4596 (3/166) Lokalität wie Pr. 4595; r⁴⁴93 440, h⁵²89 710, bei 830 - 835 m; Mittelgrauer Mergel; Pinswanger Schichten; Unteres Obercampan.

4597 (3/168) Lokalität wie Pr. 4595; r⁴⁴93 440, h⁵²89 740, bei 830-835 m; 7 m N Pr. 4596; Dunkeloliv-grauer Mergel. Pattenauer Schichten; Oberes Obercampan. (Typlokalität von *C. turgida* n. sp.)

β. Westliches Leitzach-Ufer, gegenüber Mühle Unteraschau; bei ca. 725 m; Blatt Miesbach 8237; leg. PFLAUMANN.

4598 (3/141) r⁴⁴94 580, h⁵²89 970; Dunkelgrauer, milder Mergel; Grünsand-Übergangsschichten; Untercampan.

4599 (3/143) r⁴⁴94 560, h⁵²89 980; Olivgrauer Mergel; Pattenauer Schichten; Oberes Obercampan.

4600 (3/145) r⁴⁴94 580, h⁵²89 970; 1,2 m über Pr. 4598; Dunkelgrauer, milder Mergel; Grünsand-Übergangsschichten; Untercampan. (Typlokalität von *C. levis levis* n. sp., n. ssp.)

i. Alpenrandzone von Neubeuern am Inn
(Helvetikum)

Blatt Neubeuern 8238; Lit.: HAGN 1953, 1954, 1961; leg. HAGN.

24 Pinswanger Graben, ca. bei 510 - 520 m; Pinswanger Schichten; Unteres Obercampan.

k. Alpenrandzone bei Siegsdorf
(Helvetikum und Ultrahelvetikum)

Blatt Traunstein 8141; Lit.: DE KLASZ (in GANSS & A. 1956).

- 4601 Wehrprofil, im Bett der Weißen Traun, S Siegsdorf; ca. 30 - 40 m N des Traunwehres; Grünlich- bis bläulichgraue, harte Kalkmergel; Pattenauer Schichten; Untermaastricht; leg. WITT.
 (Typlokalität von *C. acris* n. sp.)
- 201 Aufschluß S vom Strandbad Siegsdorf, W der Schleuse, Pattenauer Schichten; Untermaastricht; leg. DE KLASZ.
- 189 Gerhardsreiter Graben SE Siegsdorf, Nordzweig, ca. 30 m abwärts vom oberen Grabenende, ca. 20 m N des Grabens; Gerhardsreiter Schichten; Untermaastricht; leg. DE KLASZ.

2. Vergleichsmaterial

- Barrême: - Waxensteingraben und Schuss-Bach zwischen Tegernsee und Schliersee
 - Angles/Provence
- Apt: - Angles/Provence
 - Gargas bei Apt/Provence
- Alb: - Gargas bei Apt/Provence
- Cenoman: - Hölzelsau/Inntal
 - St. André les Alpes/Provence
- Turon: - Koštice an der Eger/Böhmen
- Coniac/Santon: - Untere Gosau von Brandenburg/Tirol
 - Untere Gosau, Edlbachgraben/Becken von Gosau
 - Schacht Groß Bülden/Nordwestdeutschland
- Untercampan: - Bregenzer Ache/Vorarlberg
 - Sens/Pariser Becken
- U.Obercampan: - Meerdorf/Nordwestdeutschland
 - Sens/Pariser Becken
- Obercampan: - Insel Usedom/Norddeutschland
 - Sens/Pariser Becken
 - Caistor Saind Edmonds/Norfolk
- Untermaastricht: - Insel Rügen/Norddeutschland
 - Trimmingham/Norfolk
- Obermaastricht: - Pietersberg b. Maastricht/Niederlande

- Led: - Bambrügge bei Alst/Belgien
 Rezent: - Isle of Wight/Hampshire

II. Zur Systematik

Nach der neuesten systematischen Klassifikation der Ostracoden durch HARTMANN (1964) gehört die Gattung *Cythereis* zu folgenden höheren taxionomischen Einheiten:

Unterklasse	Ostracoda LATREILLE 1806
Ordnung	Podocopida G.W. MÜLLER 1894
Unterordnung	Podocopa SARS 1866
Familie	Cytheridae BAIRD 1850
Unterfamilie	Trachyleberidinae SYLVESTER-BRADLEY 1948

Auf die Problematik der Abgrenzung der Unterfamilie Trachyleberidinae von der Unterfamilie Hemicytherinae PURI 1953 braucht hier nicht näher eingegangen zu werden (vgl. hierzu POKORNÝ 1964 b). Die Zugehörigkeit der Gattung *Cythereis* zu den Trachyleberidinae ist sicher, nachdem Trachyleberis mit *Cythereis* durch Übergänge verbunden ist (POKORNÝ 1958, S. 261). Zuweilen wird Trachyleberis deshalb auch als Untergattung von *Cythereis* aufgefaßt (SZCZECHURA 1965). Dies lehne ich jedoch ab, da beide Gattungen in typischer Ausbildung (also wenn man nicht gerade die Übergangsformen betrachtet) verschiedene Schlösser tragen.

1. Die Gattung *Cythereis* wurde von JONES 1849 (S. 14 ff.) als Untergattung von *Cythere* MÜLLER eingeführt und beschrieben, ohne daß ein Genotyp aufgestellt wurde. Sie ist daher seitdem vielfach mißdeutet worden. Ihre abwechslungsreiche Geschichte hat POKORNÝ (1963, S. 3) dargestellt. Das wichtigste Ereignis war darin die Bezeichnung von *Cythereis*

ornatissima (REUSS 1846) als Typus-Art durch SUTTON & WILLIAMS (1939), doch wählten diese Autoren keinen Lectotyp aus. Dies ist nun 1963 durch POKORNÝ nachgeholt worden, der neben guten Abbildungen auch eine ausgezeichnete Beschreibung des Lectotyps gab.

Während also der Genotyp hinreichend bekannt ist, bleibt die Frage der Abgrenzung von anderen Gattungen weiterhin offen und der Entscheidung des einzelnen Autors überlassen. Meist wird die Gattung sehr weit gefaßt, so weit, daß auch ihre stratigraphische Verbreitung von einigen Autoren sehr lang angegeben wird (z.B. POKORNÝ 1958: "Bathonien; Unterkreide bis Rezent"). VAN MORKHOVEN jedoch möchte die Gattung auf die Kreide allein beschränkt wissen: "All Recent, Tertiary and Jurassic forms referred to Cythereis are not congeneric with the type-species and belong elsewhere" (1963, S. 182).

VAN MORKHOVEN (1963, S. 179 ff.) gibt daher auch eine ziemlich strenge Gattungsdefinition, die m.E. aber zutreffend ist und nur in wenigen Punkten ergänzt werden muß. Demnach hat die Gattung einen breit gerundeten Vorderrand, etwa gerade Dorsal- und Ventralränder, die nach hinten mehr oder weniger konvergieren. Das Hinterende ist dreieckigspitz. Vorderer Klappenteil und Hinterende sind flach, während sich der mittlere Klappenteil mehr oder weniger vorwölbt. Die Ventralseite ist abgeflacht und immer breiter als die Dorsalseite.

Den Vorderrand begleitet ein Randwulst, der bei typischen Arten breit und hoch ist. Auf der LK ragt der Augenhöcker deutlich über den Dorsalrand und den Augenhöcker der RK auf. Normalerweise sind 3 Längsrippen ausgebildet, eine DR, von der vorne zumeist ein Centrodorsalfortsatz abgetrennt ist, eine MR, die bei typischen Arten vom deutlichen subzentralen Höcker getrennt ist, und eine VK, die die Ventralseite von der Seitenfläche trennt. Die Seitenflächen sind gewöhnlich retikuliert (bei nicht retikulierten Arten erkennt man bei flachem Lichteinfall meist die Spuren einer ehemaligen Retikulation). Vorder- und Hinterrand tragen 2 Zähnchenreihen.

Das Schloß ist paramphidont: In der **LK** wird die leicht gekerbte vordere Zahngrube von einer Leiste umschlossen, die in den folgenden anteriomedianen glatten Schloßzahn übergeht. Dieser verlängert sich nach hinten in die gerade Schloßleiste, an deren Ende eine lange, schwach gekerbte Grube liegt. In der **RK** ist der kräftige, nach vorne allmählich abfallende Vorderzahn deutlich mit 3 Kerben versehen. Die folgende anteriomediane Zahngrube geht rückwärts in eine posteromediane Furche über, an deren Ende der längliche, gekerbte hintere Schloßzahn steht.

Die zentralen Muskelnarben liegen in der Muskelgrube, und zwar der V-förmige Antennal-Muskeleindruck auf ihrem Boden und die 4 Adductores in einer Reihe übereinander an ihrem Hinterrand.

Die Verwachsungszone ist vorne und hinten mäßig breit, und der Innenrand fällt mit der Verwachsungslinie zusammen. Die Innenleiste wird gewöhnlich von mehreren Innenleistchen begleitet. Der Saum ist, wenigstens vorne, deutlich. Saum- und Außenrinne sind vertieft, die Außenleiste der **LK** ist schwach, die der **RK** aber oft zu einer breiten dünnen Lippe entwickelt.

Die relativ wenigen randständigen Porenkanäle sind gerade und unverzweigt.

VAN MORKHOVEN setzt auch für die Größe der Gattung ziemlich enge Grenzen (0,8 - 1,1 mm). Dadurch würden eine Reihe von Formen ausgeschlossen, die aber derzeit immer wieder zu *Cythereis* gestellt werden. So z.B. auch der Formenkreis von "*Cythereis*" *marssoni* BONNEMA. Durch das Fehlen eines Augenhöckers, eines deutlichen subzentralen Höckers, eines breiten Vorderrandwulstes und eines Centrodorsalfortsatzes, ferner durch die Verbindung von MR und subzentralem Höcker und die schmalere Ventralseite dürfte dieser Formenkreis, der während der ganzen Oberkreide eine eigene isolierte Artengruppe darstellt, auch als Gattung von *Cythereis* zu trennen sein.

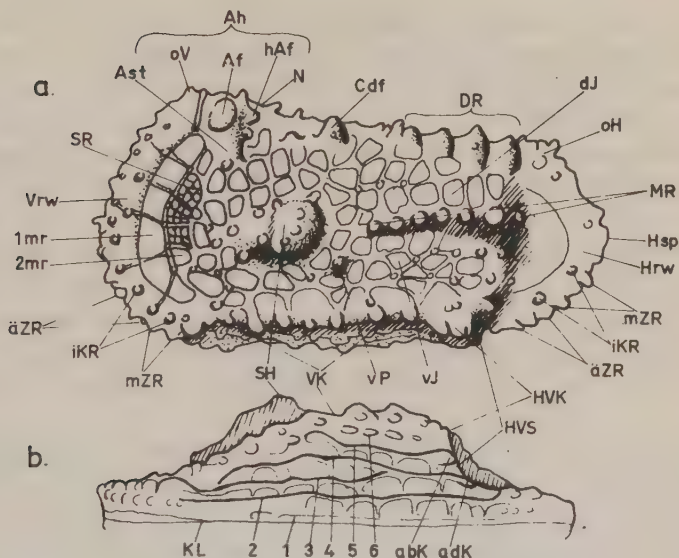
In einer solch engen Fassung der Gattung werden zahlreiche Formen der Unter- und Oberkreide eingeschlossen. In der Unterkreide mögen sich daraus jedoch einige taxionomische

Schwierigkeiten ergeben, da dort noch manche Formen auftreten, die vor allem in der Ausbildung der MR nicht unter diese Fassung fallen, dennoch aber der Gattung sehr nahe stehen. Eine Definition muß sich aber m.E. (wie bei den Arten auch) auf die typischen Formen beschränken, da sie bei Einbeziehung der Extreme und Zwischenformen zu allgemein und damit nichtssagend wird.

2. Hier werden der besseren Übersicht halber auch die Reihen charakterisiert, also zeitliche und genetische Gesichtspunkte in die systematische Ordnung miteinbezogen. Sie stellen eigene Einheiten dar, die in ihrem Wert zwischen Gattung und Art stehen. Es wurde daher auch erwogen, sie als Untergattungen auszuscheiden. Um eine zu starke Aufsplitterung der Gattung zu vermeiden (solche Untergattungen würden möglicherweise über kurz oder lang zu Gattungen aufrücken), wurde jedoch davon abgesehen.

3. Die Fassung der Arten und damit auch der Unterarten von *Cythereis* variiert bei den einzelnen Autoren stark, obwohl doch nach HILTERMANN (1954, S. 386) "dem Artbegriff ein höherer Grad an Objektivität zuzusprechen ist, als den übrigen Kategorien". So hat POKORNÝ auf Grund kleiner morphologischer Differenzen mehrere Arten und Unterarten unterschieden (1963, 1964 a, 1965), während z.B. HERRIG (1965, 1966) durch die Beobachtung einer Relation zwischen Schallendicke und Skulptur bei 2 *Cythereis*-Formen zu dem verallgemeinernden Schluß kam, alle feineren Skulpturunterschiede seien ökologisch bedingt und daher taxionomisch zu vernachlässigen. Diese Folgerung ist aber keineswegs überzeugend. Nach meinen Beobachtungen unterscheiden sich Arten oft nur durch relativ kleine morphologische Unterschiede wie leicht verschiedenen Umriß, unterschiedliche Klappenwölbung, Retikulation, Rippenstärke und Details in der Ausbildung aller Skulpturen. Niemals wurden jedoch Arten auf Grund eines einzigen Merkmals getrennt. Vielmehr unterscheiden sich alle ausgeschiedenen Arten und Unterarten durch Gruppen von Merkmalen. Ausschlaggebend für die Abtrennung einer Art oder

Bezeichnungen der Skulpturelemente bei Cythereis.



a. Seitenansicht: Ah = Augenhöcker; oV = obere Vorderecke; Af = Augenfleck; hAf = hinterer Augenfortsatz; N = Nacken; Ast = Augenstiel; Vrw = Vorderrandwulst; äZR = äußere Zähnchenreihe; mZR = mittlere Zähnchenreihe; iKR = innere Knotenreihe; 1mr, 2mr = 1., 2. vordere Maschenreihe; SR = Sekundärretikulation; Cdf = Centro-dorsalfortsatz; DR = Dorsalrippe; oH = obere Hinterecke; dI = dorsaler Intercostalraum; MR = Mittelrippe; SH = subzentraler Höcker; vP = ventraler Porenkegel; vI = ventraler Intercostalraum; VK = Ventralkante; HVK = Hinterende der Ventralkante; HVS = Hinterrand der Ventralseite; HrW = Hinterrandwulst; Hsp = Hinterrandspitze.

b. Ventralansicht: 1, 2, 3, 4, 5, 6 = 1. bis 6. Längsskulpturelement der Ventralseite; abK = absagittaler, adK = adsagittaler Knoten am Hinterrand der Ventralseite; KL = Kontaktlinie.

Unterart waren schließlich außer den morphologischen Befunden auch immer biologische und phylogenetische Erwägungen (s. unter "Phylogenetische Beobachtungen").

III. Beschreibungen

Im allgemeinen wird die von POKORNÝ (1963, Abb. 1 - 3) vorgeschlagene Nomenklatur verwendet und einfach ins Deutsche übertragen. Einige Bezeichnungen für Details, die nicht bei allen Formen gleichermaßen auftreten, wurden dagegen vernachlässigt, andere für immer wiederkehrende Bildungen hinzugefügt. Eine Übersicht gibt Abb. 8. Folgende Abkürzungen werden regelmäßig bei den Beschreibungen gebraucht:

- G = Gehäuse
- LK = linke Klappe(n)
- RK = rechte Klappe(n)
- Lv. = Larve(n)
- Lv. Stad. = Larvenstadium
- DR = Dorsalrippe
- MR = Mittelrippe
- VK = Ventralkante
- (1/2) Br. = (halbe) Breite
- Pr. = Probe(n)

Die Beschreibungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf die LK.

1. subtilis-Reihe

Charakteristik: Verhältnismäßig kleine Formen mit starker, unregelmäßiger, von breiten Leisten gebildeter Retikulation, die durch feine Sekundärretikulation unterteilt wird. Die drei Hauptrippen (DR, MR und VK) treten zurück und werden der Retikulation einbezogen. Stacheln oder Knoten kaum ausgeprägt.

Cythereis subtilis n. sp.

Taf. 1, Fig. 1

Holotypus: Gq; Slg. München Ostr. 146; Taf. 1; Fig. 1;
Abb. 9 a.

Paratypus: Gq; Slg. München Ostr. 147;

Material: 1 Exempl. (G q) in Pr. 2657, 6 Exempl. von derselben Lokalität in Pr. 2656 (2 Gq, 1 LKq, 1 HKq, 2 Lv.) und zahlreiches weiteres Material von anderen Fundstellen.

Locus typicus: Gaßler-Berg bei St. Quirin am Tegernsee; Pr. 2657.

Stratum typicum: Coniac, Amdener Schichten, Helvetikum.

Namengebung: Von subtilis (lat.) = fein, zierlich, nach ihrem zierlichen Aussehen.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Cythereis* aus der subtilis-Reihe mit sehr kurzer, stumpf-pyramidenförmiger DR, die weder mit dem Centrodorsalfortsatz noch mit der MR verbunden ist. Der breite Vorderrandwulst ist seitlich stark herausgewölbt. Augenhöcker relativ klein. VK deutlich.

Beschreibung: Vorderrand in flacher Rundung verlaufend, Dorsalrand gerade, nach hinten abfallend, und mit dem geraden Ventralrand konvergierend. Hinterende lang und spitz. Oberer Teil des Hinterrandes steil abfallend, unterer Teil nur langsam zur tiefliegenden Spitze (etwa bei 1/3 der Höhe) ansteigend.

Die LK ist etwas größer als die HK und überragt sie mit dem unteren Teil des Vorderrandes, der oberen Vorderecke und der oberen Hinterecke.

Anstelle der äußeren und mittleren Zähnnchenreihe verlaufen auf der unteren Hälfte des Vorderrandes 2 Kanten mit den Resten von Zähnnchen. Auf halber Höhe biegt die mittlere Reihe mit einem Knick **nach** innen ab und ist noch ein Stück weit auf dem Vorderrandwulst zu verfolgen, bis sie sich auf 2/3 der Höhe mit einem hier nach außen abbiegenden Zweig der Hinterkante des Vorderrandwulstes vereinigt und, schwächer werdend, zur Vorderecke hinaufzieht. Die Hinterkante des Vorderrandwulstes selbst ist oberhalb dieser Verzweigung schwächer ausgeprägt und führt zum Augenhöcker. Der untere Teil des Vorderrandwulstes ist dachartig ausgebildet, mit einem steilen

schmalere Abfall nach hinten und einem flachen, breiten Vorderabfall, auf dem flache Querrippchen verlaufen.

Der nahezu stiellose Augenfleck ist recht unscheinbar, liegt aber hoch. Vor ihm zieht eine kurze Rippe von der Vorderecke herab. Die Rinne zwischen ihr und dem Augenfleck setzt sich über diesem schräg nach hinten bis fast zur Kontaktlinie hin fort. Sie trennt so auch die obere Vorderecke von dem hinteren Augenfortsatz. Der höchste Punkt des hinteren Augenfortsatzes liegt nur wenig höher als der Augenfleck. Von hier aus geht eine Verlängerung nach hinten, um entlang der Kontaktlinie als Leiste bis zur oberen Hinterecke zu laufen. Eine weitere Verlängerung des hinteren Augenfortsatzes führt nach unten, biegt auf etwa halber Höhe des Augenhöckers nach hinten um und verläuft dann als starke Rippe wieder schräg nach oben; schließlich endet sie über dem Centrodorsalfortsatz.

Die Dorsalfläche ist breit, eben und fast ringsum kantig begrenzt. Die oben genannte Leiste, die parallel zur Kontaktlinie verläuft, wird von 3 schräg nach vorne gerichteten Querleistchen gekreuzt, von denen das hinterste von der DR, das mittlere von der rippenartigen vorderen Verlängerung der DR und das vorderste von einem kleinen Knoten zwischen DR und Centrodorsalfortsatz ausgehen.

Die DR ist sehr kurz und besteht aus 2 eng verschmolzenen Knoten, die an ihren lateralen leistenartigen Verlängerungen zu unterscheiden sind. Die Verlängerung des hinteren Knotens reicht wesentlich weiter hinab und läßt die Neigung erkennen, eine gebogene Verbindungsrippe zur MR zu bilden. Der hintere Knoten liegt auch etwas höher, so daß die DR nach hinten leicht ansteigt. Nach vorne ist sie in eine mehr oder minder starke Rippe verlängert, die sich leicht schräg abwärts zieht. Sie dürfte einen dritten Knoten vertreten, wie an manchen Exempl. deutlich wird, wo sie etwas knotig verdickt ist. Die obere Hinterecke ist lang und breit ausgezogen, dorsal abgeflacht und durch eine schmale Rippe mit der DR lückenlos verbunden.

Der schmale, hohe, fast kegelförmige subzentrale Höcker fällt nach vorne wie nach hinten ziemlich steil ab. Seine

Oberfläche ist glatt und ohne Retikulation. Knoten sind auf ihm kaum zu erkennen, vermutlich waren sie aber in einer Vertikalreihe angeordnet. Der subzentrale Höcker besitzt keine vordere Verlängerung.

Nach einem großen, drei Maschen breiten Abstand folgt die MR. Sie liegt relativ hoch, nämlich über der Mitte des subzentralen Höckers und meist etwas über der Hälfte des Abstandes DR - VK. Sie ist kurz, flach und knotig, ohne daß einzelne Knoten deutlich hervortreten. Sie reicht auf den rückwärtigen Abfall des gewölbten Klappenteils hinab.

Die VK hängt nicht mit dem Vorderrandwulst zusammen, sondern beginnt erst unter dem subzentralen Höcker. Sie ist wie die MR knotig ausgebildet, relativ schmal und etwas wulstartig aufgebogen. Zwischen ihren Knoten, die deutlich aus den Leisten der Retikulation der Seitenfläche hervor- gehen, erkennt man kleine längliche, nicht sehr deutliche Maschen. Die VK liegt so hoch, daß darunter noch ein Teil der Ventralseite in der Seitenansicht sichtbar wird. Ihr Hinterende ist kurz nach oben umgebogen, um eine Kante zwischen gewölbtem Klappenteil und flachem Hinterende zu bilden.

Den Hinterrand begleitet ein flacher Wulst, auf welchem - wie beim Vorderrandwulst - auf der LK eine Kante verläuft, auf deren unterer Hälfte 2 - 3 kleine Knoten sitzen. Über der Hinterrandspitze rückt die Kante immer mehr nach innen. Der untere Teil des Hinterrandes trägt einige wenige Zäh- chen, die aber meist nicht erhalten sind.

Der Vorderteil der Seitenfläche fällt flach nach vorn ab. Ihn bedecken vier Maschenreihen, die dem Vorderrand parallel laufen. Die vorderste Reihe ist besonders breit. Sie liegt in einer tiefen Rinne, und ihre Leisten sind viel dünner ausgebildet als die der folgenden Reihen und reichen bis auf die Kante des Vorderrandwulstes hinauf. Die folgenden Maschenreihen sind weniger regelmäßig. Ihre Maschen sind nicht mehr eckig, sondern rundlicher, kleiner und von brei- ten Leisten begrenzt. Über dem subzentralen Höcker ziehen sich 2, etwa parallele, nicht ganz regelmäßige Maschenreihen zum Centrodorsalfortsatz hinauf. Die Trennleisten sind hier

ganz besonders breit. Über diesem zweireihigen Band kommt, deutlich tiefer abgesetzt, eine dritte Reihe nach oben schmaler werdender Maschen hinzu, die in einer Rinne vor dem Centrodorsalfortsatz bis zum Dorsalrand hinaufreicht. 3 Maschenreihen liegen über der MR. Sie enden nacheinander, die oberste zuerst, vor der DR. Nur die unterste reicht bis auf den hinteren Abfall des gewölbten Klappenteils. Im ventralen Intercostalraum sind die Maschen mehr fünfeckig und erscheinen zu jeweils 5 um die drei Hauptporenknoten rosettenartig angeordnet, wobei sich die Rosetten überschneiden. Bei guter Erhaltung erkennt man, vor allem auf dem vorderen Klappenteil, eine feine Sekundärretikulation.

Die Ventralseite fällt von der Kontaktlinie zur VK hin ab. Sie trägt 5 Längsrippchen, die durch schwächere Querrippchen verbunden sind. Die drei hauptsächlich, regelmäßigsten Längsrippchen gehen aus den 3 "Reihen" des Vorderrandes hervor. Die der Kontaktlinie nächstgelegene reicht bis auf das Hinterende. Die beiden anderen biegen hinten etwas in Richtung VK ab und enden mit knotigen Verdickungen auf dem leicht hängenden Hinterrand der Ventralseite.

Die inneren Merkmale sind, soweit beobachtbar, diejenigen der Gattung. Beide Schloßzähne der RK sind leicht krenuliert.

Sexualdimorphismus: Die Männchen sind schlanker bei größerer Länge. Ihre DR wirkt isolierter, da die vordere rippenartige Verlängerung nur sehr schwach ausgebildet ist.

Maße: G ϕ (Holotyp): 0,79 mm Länge; 0,43 mm Höhe; 0,41 mm Breite.

LK ϕ : 0,85 mm Länge; 0,46 mm Höhe.

Lv. (letztes Stad.): 0,65 mm Länge; 0,35 mm Höhe.

Stratigraphische Verbreitung: *C. subtilis* n. sp. wird schon im Mittelturon des Helvetikums (Seewerkalk) gefunden. Allerdings ist sie dort so schlecht erhalten, daß nicht entschieden werden kann, ob es sich um dieselbe Unterart handelt. Im Coniac bis Untersanton der Amdener Schichten ist sie überall verbreitet. Im höheren Santon des Helvetikums (obere Amdener Schichten) scheint sie zu fehlen. Ab Santon findet man die Art auch in der BMS des Ultrahelvetikums, wo sie sich

bis in das tiefste Obercampan verfolgen läßt. Das Exempl. aus dem Campan zeigt freilich schon Abweichungen, die auf *C. sera* n. sp. hindeuten, und dürfte einer eigenen Unterart entsprechen. *C. subtilis* n. sp. tritt meist selten auf, nur in vereinzeltten Proben des Coniacs und Untersantons der Amdener Schichten ist sie manchmal angereichert.

Bemerkungen: Als Variationen erscheinen kleinere Formen oder solche mit gedrungenerem, mehr rechteckigem Umriß, die eine schwache Verbindung von DR und MR zeigen. Bei den Männchen findet man z.T. sehr schlanke Formen mit niedrigerem Augenhöcker und mehr isoliertem DR-Knoten. Wegen der meist schlechten Erhaltung ist es bei dem komplizierten Aufbau und der geringen Größe oft schwer, feine Unterschiede zu erkennen. Wegen der kleinen Stückzahl beim Fehlen von Profilen ist es unmöglich, einzelne Formengruppen als Unterarten abzutrennen. Daraus erklärt sich auch z.T. die ungewöhnlich lange Verbreitungsdauer.

Beziehungen: Ähnlich ist *C. ambigua* n. sp. Sie läßt sich aber an Hand des schmälere Vorderrandwulstes, des größeren Augenhockers und am einfachsten durch die weit nach vorne reichende, nicht zu einem Knoten verdickte DR unterscheiden, sowie durch die deutliche Verbindung von MR und DR. Schließlich sind die Maschen der Retikulation von *C. ambigua* n. sp. weniger einheitlich in Reihen angeordnet.

Cythereis sera n. sp.

Taf. 1, Fig. 2

Holotypus: G (?) ♀; Slg. München Ostr. 148; Taf. 1; Fig. 2; Abb. 9 c.

Paratypus: G (?) ♂; Slg. München Ostr. 149;

Material: 2 G in Pr. 4565 und 4 Iv; 6 Exempl. in Pr. 4569; 10 Exempl. in Pr. 2645; 2 Exempl. in Pr. 4566; zusammen 24 Exempl.

Locus typicus: Bacher-Alm bei Marienstein (Tegernsee); Pr. 4565.

Stratum typicum: Untermaastricht, Buntmergelserie; Ultrahelvetikum.

Namengebung: Von *serus* (lat.) = spät, zu spät, da die Art eine Spätform darstellt.

Diagnose: Eine Art aus der subtilis-Reihe, deren Augenfleck und Augenhöcker verkümmert sind und deren breiter Vorderrandwulst aufgebogen und mit Rippen und Gruben bedeckt ist. Centrodorsalfortsatz, DR und MR sind stark reduziert oder fehlen fast ganz. Die kurze VK ist abgerundet und ohne Knoten.

Beschreibung: Vorderrand gleichmäßig halbkreisförmig; Dorsalrand gerade, nach hinten abfallend; Ventralrand leicht konkav; relativ großes Hinterende mit gerader oberer Hälfte des Hinterrandes, gewinkelter konvexer unterer Hälfte und etwa auf halber Höhe liegender, abgerundeter Spitze.

Der Vorderrand führt auf seiner unteren Hälfte eine Reihe (die äußere) von relativ großen Zähnen. Die mittlere Reihe ist seitlich etwas heraufgezogen und bildet die wellige Vorderkante des breiten Vorderrandwulstes. Dieser ist durch dicke Rippen in breite Maschen und Gruben unterteilt, die ihrerseits wieder von feinen Leisten in kleine Felder zerlegt werden. Auf der hinteren Kante des rückwärtig steil abfallenden Vorderrandwulstes erheben sich die Knoten der dritten Reihe kaum aus der dicken Rippe, die die Kante begleitet.

Diese Rippe erreicht oben den sehr kleinen Augenfleck, der darin fast ganz verschwindet, und setzt sich hinter ihm in einem Bogen bis auf den Nacken fort. Sie vertritt also den hinteren Augenfortsatz. Auch auf der Dorsalseite zieht diese Rippe, allerdings schwächer werdend, parallel der Kontaktlinie weiter. Aus der äußeren und mittleren Reihe des Vorderrandes, die sich kurz unter der kantigen oberen Vorderecke vereinigen, geht eine Rippe hervor, die über die obere Vorderecke führt, sich dann gabelt und mit einem Ast zur Kontaktlinie, mit dem anderen zum Augenfleck herabreicht.

Die Dorsalseite ist sehr schmal und kaum gegen die Seitenfläche abgesetzt. Von dieser ziehen die genannte Längsrippe vom Augenfleck und eine weitere vom Centrodorsalfortsatz aus auf die Dorsalseite herauf. Diese Längsleisten werden durch Querstreben untereinander und mit der Kontaktlinie

verbunden.

Von dem Centrodorsalfortsatz ist nur ein unbedeutender kleiner Knoten übriggeblieben, hinter dem ein fast gleichwertiger Knoten auf halbem Wege zur DR folgt. Die Leiste, die beide Knoten verbindet, verlängert sich nach vorne abwärts in die Seitenfläche und trägt nach kurzem (2 Maschen breitem) Abstand einen dritten kleinen Knopf.

Die DR liegt so tief, daß sie den Gehäuseumriß nicht beeinflußt. Sie besteht aus einem einzelnen kantigen Knoten, der von Rippen und Maschen überzogen und so kaum von der Skulptur der Seitenfläche abgesetzt ist.

Der kleine runde subzentrale Höcker ist ebenfalls durch Rippen und Wülste stark gegliedert, doch fällt er nach allen Seiten mit einer deutlichen Stufe ab. Ihm sind zwei größere Knoten dicht vorgelagert.

Von der MR sind nur 2 - 3 kleine, weit hinten liegende Knoten übrig, die untereinander durch eine Leiste verbunden werden, welche aber kaum stärker ist als die Leisten des umgebenden Maschenwerks. Da überdies auch die Kreuzungspunkte der Retikulationsleisten Knoten tragen, fällt die MR als solche kaum auf.

Erst unter dem subzentralen Höcker beginnt eine VK die Seitenfläche von der Ventralseite zu trennen. Davor geht der Vorderrandwulst und die Seitenfläche ohne Knick in die Ventralseite über. Auf der VK sitzen keine Knoten, erst in ihrem hinteren Drittel deuten wulstige Verdickungen der hier endenden Retikulationsleisten ihre Lage an.

Die Seitenfläche ist völlig von einem deutlichen, aber unregelmäßigen Maschenwerk überdeckt. Etwas regelmäßigere Anordnung haben die Maschen lediglich hinter dem Vorderrandwulst, wo zwei parallele Reihen zu erkennen sind, über dem subzentralen Höcker, wo drei erstaunlich gleichmäßige Parallelreihen schräg aufwärts führen, und in einem Ring hinter und unter dem subzentralen Höcker. Diese großen Maschen sind in sich durch viel kleinere, oft nur schwach angedeutete Sekundärmaschen fein unterteilt, wie es schon bei den älteren Formen der subtilis-Reihe der Fall war.

Auf der Ventralseite gehen aus der äußeren Zähnnchenreihe

des Vorderrandes zwei sehr schwache Längsleistchen hervor, von denen die adasgittale bis auf das Hinterende reicht. Eine dritte, kräftigere Längsrippe bildet sich aus dem Vorderrandwulst und führt gerade bis zu einem Knoten am Hinterrand der Ventralseite. Die vierte, ebenfalls deutliche Längsrippe mündet bei $2/3$ der Länge in die dritte, verbindet sich aber auch durch einen schwächeren Ast mit der gebogenen 5., die unter dem Anfang der VK beginnt und mit einem 2. Knoten am Hinterrand der Ventralseite endet. Die 6. Rippe entsteht erst nach der halben Länge der Ventralseite und trifft ebenfalls auf den Endknoten der 5. Längsleiste.

Das Schloß ist typisch für die Gattung: Die Zähne der RK sind krenuliert.

Sexualdimorphismus: Trotz meßbarer Größenunterschiede läßt sich ein Geschlechtsdimorphismus nicht sicher feststellen, da keine anderen Unterschiede zu erkennen sind.

Maße: G (?) ♀ (Holotyp): 0,81 mm Länge; 0,43 mm Höhe;
0,39 mm Breite.

G (?) ♂ (Paratyp): 0,83 mm Länge; 0,44 mm Höhe;
0,38 mm Breite.

Variationsbreite: 0,75 mm Länge - 0,87 mm Länge;
0,43 mm - 0,48 mm Höhe.

Stratigraphische Verbreitung: Untermaastricht der BMS (Ul-trahelvetikum).

Beziehungen: Für einen Vergleich kommen nur die beschriebenen Formen der subtilis-Reihe in Frage. Von ihnen läßt sich C. sera n. sp. aber durch den auffallend breiten, mit Rippen bedeckten Vorderrandwulst, das Fehlen eines eigentlichen Augenhöckers und die ungewöhnlich schmale, nicht von der Seitenfläche abgesetzte Dorsalseite unterscheiden. Nur bei dieser Form sind auch DR, MR und VK-Knoten so weit zurückgebildet.

Cythereis ambigua n. sp.

Taf. 1, Fig. 3

Holotypus: G♀; Slg. Bayer. Geol. Landesamt, Nr. 1083;
Taf. 1, Fig. 3; Abb. 9 b.

Paratypus: G♀; Slg. Bayer. Geol. Landesamt, Nr. 1084.

Material: 2 G♀ in Fr. 3 der Bohrung Füssing 1.

Locus typicus: Bohrung Füssing 1, Niederbayern, Teufe
599,0-605,10 m.

Stratum typicum: Untersanton.

Namengebung: *ambiguus* (lat.) = nach 2 Seiten neigend, doppeldeutig, da die Art sowohl zu *C. subtilis* n. sp., als auch zu *C. zygopleura* POKORNÝ vermittelt.

Diagnose: Eine kleine, schlanke Art mit unregelmäßiger Grobretikulation, die von Sekundärretikulation unterteilt wird. Ihre rippenartige DR ist sowohl mit dem Controdorsalfortsatz als auch mit der kurzen MR verbunden.

Beschreibung: Diese kleine Art hat einen gleichmäßig gebogenen, hohen Vorderrand und einen geraden Ventralrand. Der gerade Dorsalrand fällt nach hinten deutlich ab. Hinterrand unten in der geraden Verlängerung des Ventralrandes verlaufend, dann steil zur stumpfabgerundeten, auf halber Höhe liegenden Hinterrandspitze ansteigend. Obere Hälfte des Hinterrandes gerade bis leicht konkav.

Vorderrandwulst schmal, mit einer Maschenreihe auf seiner flachen Oberseite, die dadurch zustandekommt, daß Vorder- und Hinterrand des Wulstes je eine feine, z.T. unregelmäßige Leiste tragen, zwischen denen gröbere Querrippen verbinden. Aus der vorderen Leiste bilden sich die kurzen, breiten Zähnchen der mittleren Reihe des Vorderrandes. Die hintere Leiste gabelt sich kurz unter der breiten oberen Vorderecke und führt mit ihrem äußeren Ast zur Vorderecke hinauf, mit dem inneren zum stark hervortretenden Augenfleck. Dieser ist von der Vorderecke deutlich isoliert, und auch seine kurze, rippenartige Verbindung zum Dorsalrand, die den hinteren Augenfortsatz ersetzt, ist nur schwach. Den Augenstiel bildet ein kurzes schmales Rippchen, das in der Retikulation der Seitenfläche kaum als leichte Erhöhung auffällt.

Die Dorsalfläche ist schmal, eben und fast ganz herum durch Leisten kantig begrenzt. Sie wird von einem etwas unregelmäßigen Maschenwerk bedeckt, aus dem eine breite Längsleiste, und auf dem hinteren Teil 5 gerade, senkrecht zur Kontaktlinie stehende Querrippchen hervortreten.

Der kleine, knopfartige Controdorsalfortsatz ist in die vordere Verlängerung der DR einbezogen. Von ihm aus führt diese Verlängerung weiter schräg nach vorne abwärts; sie verbindet einen 2. kleinen Knoten mit ihm und verliert sich dann hinter dem Augenfleck in der Seitenflächenretikulation.

Die DR ist als starke Leiste ausgebildet, die dicht hinter dem Controdorsalfortsatz etwas zurücktritt, dann breiter wird und einzelne knotige Verdickungen sowie flache, maschenartige Einsenkungen trägt. Ihr Hinterende ist stark verbreitert und nach unten bis zur MR verlängert.

Der subzentrale Höcker ist ein schmaler, hoher Kegel mit annähernd kreisrunder Basis. Seine Oberfläche trägt Andeutungen von flachen Leisten.

Nach etwa 3 Maschen Abstand folgt die kurze MR. Sie ist in einzelne knotige Leisten und Gruben untergliedert, die sich nur ein wenig über die umgebende Retikulation hervorheben. Von ihr aus führt, leicht nach hinten ansteigend, eine schwache Verbindung zur lateralen Verlängerung des Hinterendes der DR. Diese Verbindung wird von 2 unregelmäßigen feinen Rippchen gebildet.

Die VK beginnt über dem unteren Ende des Vorderrandwulstes, ohne mit ihm in Verbindung zu treten, und biegt mit ihrem hinteren Ende im rechten Winkel nach oben um. Nur auf ihrer hinteren Hälfte führt sie knotige Verdickungen, die aus den Retikulationsleisten der Seitenfläche hervorgehen. Dazwischen liegen langgestreckte, flache Gruben.

Die Retikulation der Seitenflächen ist recht unregelmäßig. Die erste Maschenreihe hinter dem Vorderrandwulst liegt etwas vertieft und wird nur von sehr schwachen Rippchen unterteilt. Die zweite Maschenreihe besteht aus 4 bis 5 ziemlich großen Maschen, die durch die Sekundärretikulation in bis zu 6 kleinere Gruben gegliedert werden. Dahinter ist keine Anordnung in Reihen mehr zu erkennen. Auch über dem subzentralen Höcker

geht die reihenartige Ordnung verloren, und es erscheinen rundliche und dreieckige Maschen, die durch feine Leisten weiter unterteilt werden. Auf dem flachen Hinterende der Klappen sind undeutliche Reste einer Retikulierung erhalten.

6 Längsrippchen verlaufen auf der Ventralseite. Davon enden die drei der VK benachbarten am Hinterrand der Ventralseite mit länglichen Knoten. Die beiden folgenden Längsrippchen gehen aus den Leisten des Vorderrandwulstes hervor, biegen bei der halben Gehäuselänge zur Kontaktlinie hin um und münden in der schwachen adsagittalen sechsten Längsleiste, die vom Vorderrand bis zum Hinterrand durchzieht.

Maße: G ϕ (Holotyp): 0,76 mm Länge; 0,42 mm Höhe; 0,38 mm Breite.

G ϕ (Paratyp): 0,78 mm Länge, 0,43 mm Höhe;

Stratigraphische Verbreitung: Untersanton (Innviertel).

Bemerkungen und Beziehungen: *C. ambigua* n. sp. hat vielfältige morphologische Verbindungen zu mehreren Arten der bayerischen und böhmischen Oberkreide. Genetisch dürfte ihr eine Art Schlüsselstellung zukommen (vgl. S.145), weshalb sie hier auch benannt und abgebildet wird, obwohl nur 2 Exemplare vorliegen, die noch dazu aus einer Bohrung stammen. Die Art kommt aber aller Wahrscheinlichkeit nach nirgends über Tage vor.

Mit *C. zygopleura* POKORNÝ hat *C. ambigua* n. sp. die generelle Ausbildung von Vorderrandwulst, Centrodorsalfortsatz, DR, MR, subzentralem Höcker, VK und Ventralskulptur gemeinsam. Die Art des bayerischen Innviertels ist aber kleiner und schlanker. Ihre Retikulation ist sowohl schwächer als auch unregelmäßiger. Im Gegensatz zur Art POKORNÝs führt sie die feine Sekundärretikulation; ihre Rippen sind wesentlich schwächer ausgebildet (vor allem die MR ist auch kürzer), die Verbindung von DR und Centrodorsalfortsatz erscheint undeutlicher, und der Augenhöcker besitzt einen viel kleineren Stiel und kaum einen hinteren

Augenfortsatz.

Mit *C. subtilis* n. sp. hat *C. ambigua* n. sp. auffallenderweise die Gehäusegestalt, die Sekundärretikulation und die allgemeine Ausbildung von VK, MR und subzentralem Höcker gemeinsam. Aber bei *C. subtilis* n. sp. ist die DR mehr als einzelner Knoten entwickelt, bei dem kaum Verlängerungen zum Centrodorsalfortsatz und zur MR auftreten. Auch ist bei dieser Art des Helvetikums die Retikulation vor und über dem subzentralen Höcker besser in Reihen angeordnet. Auf der Ventralseite biegen zweite und dritte Längsleiste nicht zur Kontaktlinie hin um wie bei *C. ambigua* n. sp.

Weitere Beziehungen ergeben sich zu *C. cf. ambigua* (die bei deren Beschreibung gezeigt werden) und entfernt auch zu *C. dubiorta* n. sp.

Cythereis cf. ambigua n. sp.

Belegstück: Slg. München Ostr. 150.

Beschreibung: Die sehr kleine Form hat einen mäßig hohen Vorderrand, fast parallele Dorsal- und Ventralränder (im Gegensatz zu *C. ambigua* n. sp., bei der der Dorsalrand nach hinten deutlich abfällt) und ein kurzes, stumpf-gerundetes Hinterende.

Der Vorderrand trägt nur sehr schwache Zähnen. Der Vorderrandwulst ist breit und mit 7 kleinen Knoten besetzt. Der Augenhöcker ist ähnlich groß, rundlich und von der Vorderecke abgesetzt wie bei *C. ambigua* n. sp., liegt aber tiefer. Auch scheint er einen etwas breiteren Stiel zu haben.

Die DR, die stellenweise, mehr als bei *C. ambigua* n. sp., zu einzelnen Knoten verdickt ist, verbindet sich nach vorne deutlich mit dem Centrodorsalfortsatz, der sich schräg abwärts nach vorne in die Seitenfläche verlängert. Hinten biegt die DR im rechten Winkel nach unten um und reicht mit einer breiten Verlängerung an die MR heran, welche - wie bei *C. ambigua* n. sp. - vorne breiter und aus 2 Knoten zusammengesetzt ist, nach hinten sich verschmälert und etwas nach

oben ansteigt. Diese schmale Verbindung tritt zuweilen zurück, so daß, vor allem bei der schlechten Erhaltung, der Zusammenhang von MR und DR nicht immer auf den ersten Blick zu erkennen ist. Die MR ist deutlich länger als bei *C. ambigua* n. sp., und dadurch wird der Abstand MR - subzentraler Höcker kürzer.

Der subzentrale Höcker ist im Verhältnis zur Gesamtgröße recht mächtig und tritt stark hervor. Er ist rundlich, verlängert sich aber nach vorne in einen mit unregelmäßigen Maschen bedeckten Rücken.

Die VK, die über dem Unterende des Vorderrandwulstes beginnt und mit ihm schwach verbunden ist, ist in einzelne grubenartige Maschen unterteilt. Wie bei *C. ambigua* n. sp. sind auch hier einzelne knotige Erhebungen festzustellen, die den Enden der lateralen Netzleisten entsprechen. Hinten biegt die VK winklig nach oben um.

Die Seitenfläche ist völlig mit einem Geflecht breiter Leisten bedeckt, welche unregelmäßige, rundliche Maschen einschließen. Die Maschen sind unterhalb des subzentralen Höckers länglich zusammengedrückt. Lediglich hinter dem Vorderrandwulst folgt eine breite Rinne, die nicht von dem Maschenwerk eingenommen wird.

Die Ventralskulptur besteht aus Maschen, deren Längsleisten stärker hervortreten, wie es die Abb. von *C. ambigua* n. sp. zeigt. Die adsagittalen Längsleistchen scheinen ebenfalls zur Kontaktlinie abzubiegen.

Obwohl Größenunterschiede festzustellen sind, kann nicht unbedingt auf den Sexualdimorphismus geschlossen werden, da z.T. offenbar auch Kümmerformen vorliegen. Vermutlich ist aber das längere G ein Männchen.

Maße: G (?) ♂: 0,71 mm Länge; 0,39 mm Höhe.

G (?) ♀: 0,66 mm Länge, 0,38 mm Höhe, 0,36 mm Breite.

Stratigraphische Verbreitung: Bisher nur in einer Pr. (4553) der obersten Eisbuckel-Schichten (Mittelturon).

Beziehungen: Obwohl es sich bei *C. cf. ambigua* n. sp. sicher um eine eigene Unterart handelt, wurde sie der Art als cf.-

Form angeschlossen, da das Material sehr schlecht erhalten ist und kein Expl. gleichzeitig alle beschriebenen Merkmale zeigt, so daß Abbildung und Benennung vorerst unmöglich sind.

Übereinstimmungen und Unterschiede zu *C. ambigua* n. sp. sind bei der Beschreibung schon erwähnt. Die wichtigsten Differenzen sind: der parallele Verlauf von Dorsal- und Ventralrand, die längere MR, die bis an den Vorderrandwulst heranreichende VK und der breitere Augenstiel.

Ähnlich ist auch *C. zygopleura* POKORNÝ aus dem Oberturon Böhmens. *C. cf. ambigua* n. sp. ist aber kleiner, Ventral- und Dorsalrand laufen einander mehr parallel, der Augenfleck scheint etwas tiefer zu liegen und besitzt einen schwächeren Stiel, und schließlich ist die Verbindung DR - MR undeutlicher als bei der böhmischen Art.

Weitere Beziehungen ergeben sich zu *C. dubiorta* n. sp. Abgesehen von der Größe unterscheiden sich beide aber durch die stärkere Herausbildung von Knoten auf der DR und die Isolierung des Centrodorsalfortsatzes von der DR bei *C. dubiorta* n. sp. Außerdem fehlt letzterer die Verbindung von MR und DR, die bei *C. cf. ambigua* n. sp. auch bei weitgehender Abschwächung und bei schlechter Erhaltung noch immer erkennbar bleibt.

2. longaeva-Reihe

Charakteristik: Die Angehörigen dieser Reihe sind meist verhältnismäßig groß. Sicherste Kennzeichen, die auch bei weitgehend degenerierten Formen noch deutlich in Erscheinung treten, sind die lange DR, die aus 4 eng aneinanderliegenden Knoten gebildet wird, die lange schmale MR und die 2 schräg nach hinten ansteigenden, parallelen Maschenreihen über dem subzentralen Höcker.

Cythereis dubiorta n. sp.

Taf. 2, Fig. 1-2

Holotypus: LK♂; Slg. München Ostr. 151; Taf. 2, Fig. 1.

Paratypus: G♂; " " 152; Taf. 2, Fig. 2.

Material: 40 Expl. (1 G♂, 3 LK♂, 8 G♀, 10 LK♀, 13 RK♀ u.

2 Lv.) in Pr. 4551. Weiteres Material in anderen Pr.

Locus typicus: Stbr. Mühlberg bei Bad Abbach; Pr. 4551.

Stratum typicum: Tiefstes Unterturon, Eibrunner Mergel; Regensburger Kreide.

Namengebung: dubius (lat.) = ungewiß, ortus (lat.) = entstanden, da ihre Herkunft ungewiß ist.

Diagnose: Eine stark, aber unregelmäßig retikulierte Art mit fast rechteckigem Umriß, drei- bis vierknotiger, schwach entwickelter DR, abgerundeter VK und mit ausgeprägter Sekundärretikulation.

Beschreibung: Vorderrand mäßig breit gerundet, mit der stärksten Biegung in der ventralen Hälfte; Dorsalrand gerade, parallel zum ganz leicht konvexen Ventralrand. Hinterrand mit stumpfer Spitze, die etwas unter der halben Höhe liegt. Dorsale Hälfte des Hinterrandes gerade oder schwach konkav, ventrale leicht konvex.

Die LK steht vorne ventral und mit der oberen Vorder- und Hinterecke nur wenig über die RK über und greift an den beiden oberen Ecken sowie ganz leicht mit dem Vorderrand etwas über.

Entlang dem Vorderrand verlaufen 2 Zähnchenreihen, und zwar ist auf der LK die äußere, auf der RK aber die mittlere Reihe stärker entwickelt. Auf beiden Klappen wird die äußere Reihe auf dem ventralen Teil des Vorderrandes zu einer sehr feinen Rippe reduziert, die sich auf der Ventralseite fortsetzt. Eine dritte, innere Reihe von kleinen Knoten (7 - 8) sitzt auf dem Vorderrandwulst. Dieser ist sehr fein retikuliert: Es laufen 5 - 6 Reihen winziger Maschen randparallel von der ventralen Vorderecke bis fast zur oberen Vorderecke; nach unten zu werden diese Maschenreihen etwas größer.

Zwischen oberer Vorderecke und Augenfleck zieht eine schmale, rippenartige Verlängerung des vorderen Augenkiels bogenförmig nach unten, begleitet von einer ebenso schmalen, aber deutlichen Furche, die, wie die Dorsalansicht zeigt, um den ganzen Augenfleck herum- und auf seiner Rückseite wieder nach unten führt. Erst hinter diesem Einschnitt folgt

auf den großen kugelrunden Augenfleck der rippenartige hintere Augenfortsatz. Er endet nach unten in einem kurzen Knoten und ist auf seiner breiten Rückseite wiederum mit feinsten Netzkulptur bedeckt.

Diese Feinretikulation läuft auf der Dorsalseite in 2 - 3 parallelen Reihen entlang der Kontaktlinie bis zur Mitte des Gehäuses. Die hintere Dorsalfläche ist relativ breit und mit einem groben, unregelmäßigen Maschenwerk bedeckt.

Über dem zuweilen 2-teiligen Centrodorsalfortsatz erkennt man 4 kleine längliche, parallele, querliegende Grübchen. Vom Centrodorsalfortsatz zieht eine kurze Leiste nach vorn schräg unten und endet lateral in einem kleinen Knoten.

Hinter dem Centrodorsalfortsatz folgt nach kurzem Abstand die DR mit 4 kleinen Knoten, deren 2 vordere etwas schmaler und kürzer sind als die hinteren beiden, die in die Seitenfläche kurze, knotige Fortsätze entsenden. Die breite, gegliederte obere Hinterecke, die seitlich mit Rippchen und Knoten bedeckt ist, schließt dicht an.

Der breite subzentrale Höcker fällt nach vorne allmählich, nach hinten dagegen jäh ab. Seine Oberfläche ist mit 5 - 6 kranzförmig angeordneten, z.T. miteinander verbundenen Knoten besetzt, welche an seinem Hinterrand am höchsten stehen. Dazwischen liegen längliche, winzige Grübchen in radialer Anordnung.

Nach einem kurzen Einschnitt von einer Maschenbreite folgt die kräftige MR. Sie trägt 2 stärkere Knoten, vor denen 3 und hinter denen 2 kleinere, z.T. stachelige Knötchen liegen. Auf dem rückwärtigen Abfall des stark aufgeblähten mittleren Klappenteils endet sie mit einem Dorn.

Die VK ist abgerundet und nur durch 5 - 6 flache Verdickungen der Retikulationsleisten gegliedert, zwischen denen langgestreckte Maschen leicht schräg angeordnet sind, die wiederum von einer Sekundärretikulation unterteilt werden. Das Hinterende der VK ist in einen kleinen, schräg nach hinten gerichteten Stachel ausgezogen und nach oben in eine kurze Kante umbogen, auf der 2 weitere kleine Stacheln sitzen.

Der Hinterrand wird von einem flachen, breiten Wulst be-

gleitet, der undeutlich dieselbe feine Netzskulptur wie der Vorderrandwulst zeigt. Die 4 - 5 Zähnchen der unteren Hinterrandhälfte gehören der mittleren und äußeren Reihe an.

Der vordere Teil der Klappenseite steigt bereits unmittelbar hinter dem Randwulst zum subzentralen Höcker hin langsam an. Die Seitenfläche ist von einem groben, unregelmäßigen Netzmuster bedeckt, das durch breite, flache Leisten hervorgerufen wird. Zwischen diesen Leisten erscheint eine feinere Sekundärretikulation, die aber meist von Sedimentresten verdeckt wird. Nur hinter dem Vorderrandwulst, über der MR, der VK und undeutlich über dem subzentralen Höcker ist eine gewisse Parallelordnung in dem Maschenwerk zu erkennen. Zwischen den Enden von DR und MR spannen sich 2 besonders langgestreckte, fast senkrecht stehende Maschen. Im ventralen Intercostalraum erscheinen die Maschen dagegen in der Längsrichtung gestreckt. Der flache hintere Klappenteil ist nur von einem undeutlichen, feinen Netzwerk bedeckt.

Die leicht gewölbte Ventralseite steigt zur VK und zur Kontaktlinie hin etwas an. Auf ihrem vorderen Teil verlaufen 4 - 5 nahezu gerade Längsleisten, von denen die der Kontaktlinie und der VK benachbarten am schwächsten sind. Sie werden durch schräg laufende, schwächere Leisten miteinander verbunden, so daß undeutliche Maschen entstehen. Auf der hinteren Hälfte bilden die Längsleisten mit gleich starken Querleisten kurze unregelmäßige Rauten. Zwischen ihnen erscheint eine feine, zwei- bis dreireihige Sekundärretikulation, die von vorn nach hinten zunehmend gröber wird. Der Hinterrand der Ventralseite hängt etwas. Die groben Rauten sind hier nach hinten zu offen, und ihre Trennleisten laufen in 3 kurze, plumpe Knoten aus.

Das Schloß ist ausgesprochen paramphidont: Der Vorderzahn der RK ist deutlich gekerbt. Er trägt 4 Höcker, und die dazwischenliegenden feinen Kerben ziehen auf seiner Innenseite weit herunter. Der Hinterzahn steht schräg und plattig nach oben und ist mit 4 deutlichen Kerben versehen.

Muskeleindrücke nicht beobachtbar.

Die Verwachsungszone ist nicht sehr breit. Innen- und Außenleiste sind deutlich, da Saum- und Außenleistenrinne vertieft sind.

Nur wenige dicke, gerade randständige Porenkanäle sind zu erkennen.

Geschlechtsdimorphismus: Von den 38 Exempl. der Pr. 4551 wurden nur 7 Männchen festgestellt. Sie sind etwas schlanker als die Weibchen, und der Abstand DR - VK ist etwas kleiner.

Maße: LK♀: (Holotyp): 0,80 mm Länge; 0,46 mm Höhe; 0,27 mm halbe Breite.

LK♂: 0,84 mm Länge; 0,44 mm Höhe; 0,26 mm halbe Breite.

Letztes Lv. Stad.: 0,66 mm Länge; 0,35 mm Höhe.

Vorletztes Lv. Stad.: 0,48 mm Länge; 0,29 mm Höhe.

Zur Ontogenie: Beide beobachteten Lv. Stadien sind schon intensiv und vollständig retikuliert. Das Maschenwerk ist allerdings regelmäßiger und auf dem Vorderteil in parallelen Reihen angeordnet. MR und Randwulst sind auch beim letzten Stadium noch nicht ausgebildet.

Stratigraphische Verbreitung: Unterturon der Eibrunner Mergel.

Beziehungen: *Cythereis dubiorta* n. sp. ist mit keiner mir bekannten *Cythereis*-Art zu verwechseln. Nahe steht ihr *C. zygopleura* POKORNÝ, von der sie aber durch die nicht mit der MR verbundene DR leicht zu unterscheiden ist.

Cythereis longaeva adulescens n. ssp.

Taf. 2, Fig. 3 a-b

Holotypus: G♂; Slg. München Ostr. 153; Taf. 2, Fig. 3 a-b.

Paratypus: G♀; " " " 154;

Material: 15 Exempl. (2 G♂, 2 G♀ und 11 Bruchst.) in

Pr. 4552; weiteres Material in anderen Proben.

Locus typicus: Hohlweg N Pentling bei Bad Abbach; Pr. 4552.

Stratum typicum: Mittelturon, Pulverturm-Schichten; Regensburger Kreide.

Namengebung: *adulescens* (lat.) = jung, heranwachsend, da die Unterart eine Vorform der Nominat-Unterart darstellt.

Diagnose: Eine große, deutlich retikulierte Unterart der lon-

gaeva-Reihe mit etwa rechteckigem Umriß. Ihre VK ist erst auf der hinteren Hälfte wulstartig hervorgehoben, wodurch die größte Breite der Ventralseite etwa bei ihrer halben Länge liegt, und nicht an ihrem Ende wie bei allen anderen Angehörigen der longaeva-Reihe.

Beschreibung: Der Vorderrand verläuft in einem breiten Bogen, der nach oben zu flacher wird und etwas zurückflieht. Dorsalrand gerade bis ganz schwach konvex. Ventralrand gerade, dem Dorsalrand parallel. Hinterrand der RK unten zunächst gerade nach hinten verlaufend, dann in einem Winkel von ca. 60° nach oben umbiegend. Nach einem kurzen geraden Stück folgt darüber die Hinterrandspitze, über der der Hinterrand wieder gerade zur oberen Hinterecke zieht. Daher ist das Hinterende der RK nicht dreieckig, sondern viereckig-trapezförmig. Das Hinterende der LK ist lang, mit gerader oberer und flach ansteigender, konvexer unterer Hälfte. Seine Spitze liegt tief, unter der halben Höhe.

Die LK überragt die RK etwas mit dem Vorderrand, der oberen Vorder- und Hinterecke.

Am Vorderrand läuft eine äußere Zähnchenreihe parallel zu den kräftigen, nach unten plumper werdenden Zähnen der mittleren Reihe (10 - 11). Die innere Reihe wird von querstehenden Verdickungen auf dem Vorderrandwulst gebildet, auf die kleine Knoten aufgesetzt sind. Unter der oberen Vorderecke liegt auf der LK ein großes muschelförmiges, flaches Feld, während rechts der Wulst, schmaler werdend, bis oben durchzieht.

Vorderecke und Augenhöcker überragen das Gehäuse nur wenig. Der kugelförmige Augenfleck liegt tief und wird durch 2 Rinnen vom schmalen vorderen Augenkiel und vom breiten hinteren Augenfortsatz getrennt. Beide überragen ihn relativ hoch und sind voneinander durch eine Einsenkung isoliert. Nach dem hinteren Augenfortsatz folgt auf dem flachen Nacken noch eine kleine Erhebung. Der Augenstiel ist breit und mit einem Knötchen besetzt.

Auf der relativ schmalen Dorsalseite sind nur einzelne knotige Querrippchen zu erkennen, die von den Knoten der

DR ausgehen und schräg vorwärts zur Kontaktlinie verlaufen.

Der kegelförmige Centrodorsalfortsatz ist nach hinten etwas verlängert und mit einer 2. kleinen Spitze versehen. Schräg vor ihm liegt etwas tiefer ein weiterer kleiner Knoten, der bei manchen Exemplaren durch eine Rippe mit ihm verbunden ist.

Die DR besteht aus 4 zueinander parallel und senkrecht stehenden länglichen Knoten, deren vorderster etwas kleiner und doppelt ist. Die DR geht fast ohne Lücke in die hochliegende Hinterecke über. Diese ist in 3 stumpfe Fortsätze gegliedert und trägt 2 Warzen auf ihrem hinteren Abfall.

Der relativ kleine subzentrale Höcker ist deutlich erhalten und mit 5 Knötchen bedeckt, von denen 3 an seinem steil abfallenden Hinterrand liegen. Sein flacher Vorderabfall ist schmal und schräg nach vorn unten gerichtet. Auf ihm liegen 5 weitere Knoten, die aus Verdickungen der Retikulationsleisten hervorgehen.

Nach kurzem Zwischenraum folgt die mit stumpfen Knoten besetzte MR, die bis auf den rückwärtigen Abfall des gewölbten Klappenteils gerade durchgeht. Sie ist in 2 Teile gegliedert: ein vorderer mit kleinen rippigen Knoten, zwischen denen flache Gruben liegen, und ein hinterer mit 3 großen, eng zusammenliegenden Knoten.

Die VK ist vorne abgerundet-flach und erst etwa ab der Hälfte wulstartig hervorgehoben und mit klobigen, stumpfen Knoten besetzt. Ihre Hinterecke hängt deutlich und wird aus 3 eng beisammenliegenden Knoten gebildet, deren mittlerer der größte ist.

Am Hinterrand stehen in 2 alternierenden Reihen (der mittleren und äußeren) 4 - 5 lange Zähne, und auf dem Randwulst sind 2 - 3 kleine Warzen als innere Reihe ausgebildet.

Auf dem vorderen Klappenteil verlaufen 4 Maschenreihen dem Vorderrand parallel, und zwar mit 6 Maschen, die durch schwache Leisten getrennt werden, in der vertieft liegenden 1. Reihe, und 4 - 5 mit breiteren Trennleisten in der 2. Reihe. Die nächsten beiden Reihen sind unregelmäßiger, liegen z.T. schon auf dem vorderen Abfall des subzentralen Höckers

und tragen Knoten auf den Schnittpunkten ihrer Leisten. Über dem subzentralen Höcker verlaufen 2 schräg ansteigende parallele Maschenreihen bis unter den Centrodorsalfortsatz, wo sie in Unordnung geraten. Im dorsalen Intercostalraum sind es wieder 2 etwa parallele Reihen unregelmäßiger, großer Maschen mit einem Porenknoten in der Mitte. Zwischen den Enden von DR und MR werden die letzten beiden Maschen der unteren Reihe so groß, daß sie die obere Reihe ganz verdrängen. Den subzentralen Höcker umgibt auf seiner Rückseite ein Ring quadratischer Maschen. Im ventralen Intercostalraum findet man unter dem Zwischenraum subzentraler Höcker - MR den ventralen Porenkegel. Dahinter liegen die Maschen schräg und werden rautenförmig.

Die Ränder der Ventralseite laufen vorn kurz schräg nach außen, ab der halben Länge, nach einem deutlichen Vorsprung, aber etwa parallel. 5 - 6 ziemlich gerade Längsleisten verzieren sie. Diese werden durch schwächere Querleisten zu Maschen verbunden. Dazwischen erscheinen zuweilen die feinen Netzreihen der Sekundärretikulation von *C. dubiorta* n. sp. Die verdickte Hinterkante der ganz leicht gewölbten Ventralfläche trägt 2 Knoten und hängt nach unten. Vor ihr liegt eine breite Quermulde.

Das Schloß ist so schlecht erhalten, daß eine Krenulierung der Zähne der RK nicht mehr nachweisbar ist.

Muskeleindrücke: Ein großer V-förmiger Antennaleindruck liegt vorn; er ist an den Enden verdickt, und sein hinterer Teil ist etwas höher als der vordere. Die geraden, kurzen Adductores liegen in einer Reihe am Hinterrand der Muskelgrube dicht übereinander, wobei der unterste am längsten, der oberste am breitesten und kürzesten ist.

Die Verwachsungszone ist mäßig breit. Die Saumrinne ist tief und schmal unter dem treppenartigen Saum gelegen.

Es sind wenige gerade randständige Porenkanäle zu beobachten.

Der Sexualdimorphismus ist deutlich ausgeprägt. Die Männchen sind länger, und der Abstand von oberer zu unterer Hinterecke ist geringer als beim Weibchen.

Maße: G♂ (Holotyp): 1,00 mm Länge, 0,48 mm Höhe; 0,25 mm 1/2 Br.

G♀ (Paratyp): 0,84 mm Länge; 0,45 mm Höhe; 0,23 mm
1/2 Br.

Letztes Lv. Stad.: 0,74 mm Länge; 0,40 mm Höhe;

Vorletztes Lv. Stad.: 0,66 mm Länge; 0,38 mm Höhe.

Zur Ontogenie: Es fällt auf, daß vom vorletzten zum letzten Lv. Stad. die Netzleisten der Oberflächenskulptur dünner werden, die Maschen aber größer und eckiger. Dabei wird auch die Anordnung in konzentrischen Reihen auf dem vorderen Klappenteil deutlicher.

Stratigraphische Verbreitung: Mittelturon; vereinzelt in den Eisbuckel-Schichten, häufiger in den Pulverturm-Schichten.

Beziehungen: Die Unterart unterscheidet sich von *C. dubior-ta* n. sp. durch die Größe, die größere, eckigere, besser in Reihen geordnete Netzkulptur, die deutlich in einzelne Knoten gegliederte DR, die mit starken Knoten verzierte VK, deren hinterer Teil wulstartig aufgewölbt ist, und die charakteristische, nicht mehr pfeilförmige Ventralseite, deren größte Breite etwa bei der Gehäusemitte liegt.

Von allen jüngeren Unterarten der *C. longaeva* POK. kann man *C. longaeva adulescens* n. ssp. am einfachsten durch den Umriß der Ventralseiten unterscheiden, der hier seine größte Breite bei der halben Länge erreicht, statt am Ende wie bei den jüngeren Formen.

Cythereis longaeva consimilis n. ssp.

Taf. 3, Fig. 1 a-b

Holotypus: LK♂; Slg. München Ostr. 155; Taf. 3, Fig. 1 a-b.

Paratypus: LK♀; " " " 156;

Material: 47 Exempl. (11♂, 36♀) in Pr. 4554. Zahlreiches weiteres Material in anderen Pr.

Locus typicus: Grube im Wald S Weillohe, bei Bad Abbach;
Pr. 4554;

Stratum typicum: Oberstes Turon, Weilloher Mergel; Regensburger Kreide;

Namengebung: *consimilis* (lat.) = ähnlich, da die Unterart der Nominat-Unterart und *C. longaeva bavarica* n. ssp. sehr ähnlich ist.

Diagnose: Eine stachelige Unterart von *C. longaeva*, deren oberste Masche der 2. vorderen Maschenreihe offen ist. Auf der Ventralseite sind deutliche, rautenförmige Maschen ausgebildet, wobei die Querrippchen den Längselementen äquivalent sind. 3. und 4. Längsrippe sind miteinander verbunden.

Beschreibung: Vorderrand mäßig breit gerundet; Dorsalrand gerade; Ventralrand schwach konvex, parallel zum Dorsalrand. Hinterrand stumpf dreieckig, mit etwa auf halber Höhe liegender, abgerundeter Spitze und gerader oberer sowie gleichlanger konvexer unterer Hälfte.

Die LK überragt die RK mit der oberen Vorderecke, der oberen Hinterecke und dem oberen Teil des Hinterrandes. Sie greift mit dem Vorderrand, dem Ventralrand und der oberen Hinterecke etwas über.

Entlang dem Vorderrand der LK laufen 2 Reihen kleiner schwacher Zähnchen, die unterhalb der halben Höhe nach unten gerichtet sind. Beide Reihen gehen in Längsleisten der Ventralseiten über. Als innerste Reihe kommt dazu der Knotenbesatz auf dem Vorderrandwulst. Von der oberen Vorderecke zieht eine schmale Leiste vor dem Augenhöcker herab. Davor liegt ein flaches, mäßig breites, dreieckiges Feld.

Der Augenhöcker hat etwa die gleiche Höhe wie die obere Vorderecke und ist durch eine tiefe umlaufende Rinne vom schmalen vorderen Augenkiel und dem breiten, von oben gesehen dreieckigen, hinteren Augenfortsatz getrennt. Bei guter Erhaltung erkennt man, daß auf dem vorderen Augenkiel 3 kleine Stacheln sitzen und daß der hintere Augenfortsatz in 2 kurze nach hinten gerichtete Stacheln ausgezogen ist. Auf der kielartigen oberen Vorderverlängerung des hinteren Augenfortsatzes sitzt - seitlich gesehen über dem Augenfleck - ein weiterer kleiner Stachel, und ein größerer folgt am Rand des breiten Nackens.

Die Dorsalfläche ist relativ breit und mit einer Netzskulptur bedeckt: 2 Längsrippen verlaufen entlang der Kontaktlinie, und auf dem hinteren Teil queren schräg nach vorn gerichtete Leistchen die von den Knoten der DR ausgehen.

Der nach unten gerückte Centrodorsalfortsatz wird von einem zweiten, über ihm stehenden, verschieden stark ausgebildeten Dorn begleitet. 2 - 3 weitere winzige, dünne Stacheln können vor ihm am Dorsalrand auftreten. Lateral liegt, etwas vor ihm, oft durch eine Rippe verbunden, ein kleiner Knoten.

Auch vor den 4 Knoten der DR stehen noch 2 kleine Spitzen, die aber meist nicht erhalten sind. Die 4 DR-Knoten sind leicht nach hinten geneigt und mit kleinen Stacheln besetzt. Sie nehmen von vorn nach hinten an Größe zu. Der letzte ist so weit nach hinten gerückt, daß er schon über dem rückwärtigen Abfall des gewölbten Klappenteils zu stehen kommt und etwas tiefer liegt als die vorderen 3. Daher fehlt in der Seitenansicht auch ein Zwischenraum zur stacheligen, kurzen Hinterecke.

Der subzentrale Höcker fällt mit einer relativ schmalen, schiefen Verlängerung nach vorn ab. Sein Hinterrand wird von 4 - 5 Warzen gebildet. Auf dem Vorderabfall stehen zweimal je 2 Knoten übereinander, und an seinem oberen und unteren Abhang findet man bei guter Erhaltung 2 - 3 weitere Stacheln.

Die MR beginnt nach einem kurzen Zwischenraum. Sie ist mit 6 - 7 dicht beieinanderstehenden Knoten besetzt, die in kurze Stacheln ausgezogen sein können, und sie reicht bis auf den rückwärtigen Abfall des gewölbten Klappenteils.

Die VK beginnt mit einem Knoten über dem Zwischenraum zwischen den beiden untersten Knoten des Vorderrandwulstes. Sie trägt 7 doppelte Knoten, von denen je einer lateral, der andere ventral liegt. Die Hinterecke der VK biegt nach unten um. Über ihr stehen noch 2 kleine knotige Verlängerungen am Abfall des gewölbten Klappenteils zum Hinterende.

Der Hinterrand ist von einem nach unten schmaler werdenden Wulst begleitet. Über der Hinterrandspitze sitzt ein kleinerer Zahn, darunter folgen 7 - 8 längere Zähne, die in 2 Reihen alternieren. Eine innere Reihe bilden stachelige Warzen auf dem Randwulst.

Die Seitenfläche ist vor dem subzentralen Höcker mit 4 Reihen etwa viereckiger Maschen verziert. Die erste Reihe enthält 6 rechteckige Maschen und ist hinter dem Vorderrand-

wulst tief eingesenkt. Die trennenden Leistchen sind hier sehr dünn und oft kaum wahrnehmbar. Deutlich höher liegend folgt die 2. Reihe mit ebenfalls 6, weniger regelmäßigen Vierecken, wovon das oberste vor dem kurzen Augenstiel liegt. 3. und 4. Reihe werden nur von wenigen unregelmäßigen Maschen vor dem subzentralen Höcker gebildet. Die Kreuzungspunkte der Leisten sind mit kleinen Porenstacheln besetzt, die zum subzentralen Höcker hin stärker werden. Über diesem erkennt man wieder das charakteristische schräge Maschenband, das bis unter den Centrodorsalfortsatz reicht. Im dorsalen Intercostalraum verlaufen 3 parallele Maschenreihen schräg aufwärts nach hinten. Die oberste endet auf halbem Wege, die mittlere unter dem 3. DR-Knoten, während die untere mit langgestreckten, senkrecht stehenden Rechtecken bis zum hinteren Abfall des gewölbten Klappenteils reicht. Das Netzwerk im unteren Intercostalraum besteht aus 3 - 4 Reihen kleinerer rautenförmiger Maschen. Unter dem Zwischenraum subzentraler Höcker - MR liegt wieder der stark entwickelte ventrale Porenkegel.

Auf der lanzenförmigen Ventralseite zeigen sich 5 - 6 wellige Längsrippen. Aus der äußeren Zähnchenreihe des Vorderrandes geht eine schwache adsagittale und eine stärkere absagittale Leiste hervor, die beide bis auf das Hinterende durchziehen und in die Zähnchenreihen des Hinterrandes übergehen. Die mittlere Reihe des Vorderrandes verbindet sich mit der 3. ventralen Längsleiste, in die auch die 4. einmündet. Beide enden in einem gestreckten Knoten am hängenden Hinterrand der Ventralseite. Alle Längsleisten sind miteinander durch schräge Rippen verbunden und bilden so ein Rautenmuster. Die Ventralseite ist leicht gewölbt, d.h. sie steigt zur Kontaktlinie und VK etwas an.

Das Schloß ist paramphidont: Der vordere und hintere Zahn der RK sind durch 4 auf der Innenseite tief herabziehende Rinnen krenuliert. Beide sind nicht sehr kräftig.

Die Muskeleindrücke sind gattungstypisch.

Die wenigen randständigen Porenkanäle verlaufen gerade und unverzweigt.

Die Verwachsungszone ist mäßig breit und ohne Vestibulum.

Die Außenleiste der *LK* liegt dicht neben dem Saum und auf gleicher Höhe mit ihm, während sie rechts breit und lippenartig ausgebildet ist. Die Innenleisten sind undeutlich.

Geschlechtsdimorphismus: Die Weibchen sind wesentlich kleiner, vor allem kürzer. Außerdem sind die Knoten an der DR und der Hinterecke der VK schmaler entwickelt.

Maße: *LK*♂ (Holotyp): 0,89 mm Länge; 0,47 mm Höhe; 0,24 mm 1/2 Br.

RK♂ : 0,89 mm Länge; 0,43 mm Höhe; 0,24 mm 1/2 Br.

LK♀ (Paratyp): 0,79 mm Länge; 0,45 mm Höhe; 0,24 mm 1/2 Br.

RK♀ : 0,78 mm Länge; 0,41 mm Höhe; 0,23 mm 1/2 Br.

Letztes Lv. Stad.: 0,65 mm Länge; 0,39 mm Höhe.

Stratigraphische Verbreitung: Oberturon, Weillöcher Mergel; in allen Proben häufig.

Beziehungen: *C. longaeva adulescens* n. ssp. unterscheidet sich von der vorliegenden Unterart durch die größere Länge und den dadurch schlankeren Umriß. Außerdem ist bei dieser Unterart des Mittelturons nur die hintere Hälfte der VK zu einer wulstigen Rippe aufgewölbt und mit 3 kräftigen Knoten bestückt, während bei *C. longaeva consimilis* n.ssp. die VK schon weiter vorne wulstartig hervorgehoben ist. Dadurch bedingt, unterscheidet sich auch der Umriß der Ventralseiten beider Unterarten: Bei der Mittelturon-Form ist der Umriß nicht lanzenförmig wie bei der Oberturon-Unterart, sondern seine größte Breite liegt auf der halben Gehäuselänge am Vorderende der VK. Weitere Unterschiede sind der tiefer liegende Augenfleck, die gerader stehenden Knoten der DR und die tiefer liegende Spitze des Hinterendes von *C. longaeva adulescens* n. ssp.

Von *C. longaeva longaeva* POKORNÝ unterscheidet sich die neue Unterart durch die geringere Größe, den gedrungenen Umriß, durch den höher liegenden und stärker hervortretenden

Augenfleck und den weniger betonten subzentralen Höcker. Die Skulptur der Ventralseite ist eher der von *C. longaeva lysicensis* POKORNÝ zu vergleichen. Von dieser Unterart, wie auch von der Nominat-Unterart, wird die vorliegende Subspezies aber durch die 2. vordere Maschenreihe unterschieden, in der 6 Maschen gegenüber 5 bei den böhmischen Formen ausgebildet sind. POKORNÝ (1963, S. 33) mißt diesem letzteren Unterschied zwar keine Bedeutung bei, doch zeigt das Diagramm (Abb. 14) daß dieser Skulpturunterschied im bayerischen Oberturon auch von einem Größenunterschied begleitet wird. Deshalb werden hier 2 Unterarten getrennt: *C. longaeva consimilis* und *C. longaeva bavarica*. Weitere Unterschiede zu *C. longaeva bavarica* werden bei deren Beschreibung angeführt.

Cythereis longaeva bavarica n.ssp.

Taf. 3, Fig. 2 a - b

Holotypus: LK♂; Slg. München Ostr. 157; Taf. 3, Fig. 2 a-b.

Paratypus: LK♀; " " " 158.

Material: 60 Exempl. (11♂, 49♀) in Pr. 4559. Weiteres Material in anderen Proben.

Locus typicus: Hohlweg S Thalmassing, bei Bad Abbach; Pr. 4559.

Stratum typicum: Oberstes Turon, Weillöher Mergel; Regensburger Kreide.

Namengebung: Die neue Unterart vertritt in Bayern die Nominat-Unterart.

Diagnose: Eine vollretikulierte Unterart von *C. longaeva* mit rechteckigem Umriß, Einbeziehung der obersten Masche der 2. vorderen Maschenreihe in den Augenstiel, kurzen Knoten der DR, einer in Maschen unterteilten VK und Resten von Sekundärretikulation auf der Ventralseite. 2. und 3. Längsrippe der Ventralseite sind ebenso wie 3. und 4. Längsrippe miteinander verbunden. Die Längselemente überwiegen die Querverbindungen.

Beschreibung: Die Form ist sehr ähnlich *C. longaeva consimilis* n. ssp., so daß auf deren Beschreibung verwiesen werden darf. Zu ihrer Unterscheidung dienen folgende Merkmale:

C. longaeva bavarica n. ssp. ist ein wenig größer, was aus dem Diagramm (Abb. 14) zu ersehen ist, und zwar sowohl

etwas länger, als auch höher. Im Umriß gleichen sich beide Unterarten weitgehend.

Während die Ausbildung von Vorderrand und anterodorsaler Region bei beiden Unterarten übereinstimmt, trägt die DR nur 3 größere Knoten, während es bei *C. longaeva consimilis* 4 waren. Der 4. (hinterste) von ihnen ist bei *C. longaeva bavarica* weiter nach hinten gerückt und zurückgebildet, so daß er seitlich als Kante zwischen DR und der dadurch deutlich abgerückten Hinterecke nur noch eine untergeordnete Rolle spielt. Auch der vorderste der 3 restlichen Knoten kann sehr klein werden. Dafür ist der hintere der beiden kleinen Dornen, die bei *C. longaeva consimilis* vor der DR liegen, hier stärker entwickelt und zumindest bei den Weibchen der DR angegliedert. Seine Herkunft verrät er nur dadurch, daß er etwas höher liegt als die DR-Knoten. Die dorsale Hinterecke der LK ist deutlich länger und flügelartig ausgezogen.

Die MR schiebt etwa auf ihrer halben Länge einen knopfartigen Fortsatz in das ventrale Intercostalfeld vor, der bei *C. longaeva consimilis* meist ganz fehlt oder nur sehr undeutlich ist und wenig vorspringt. Auch ist die vordere Hälfte der MR breiter und mehr aufgelockert; oft ist ihr erster Knoten durch eine Masche ersetzt.

Bei typischen Exemplaren von *C. longaeva bavarica* erscheint auf der VK eine Reihe sehr niedriger, langgestreckter Maschen, und die zwischenliegenden Knoten sind meist stärker entwickelt als bei der anderen Unterart.

In der Skulptur der Seitenflächen entsprechen sich die beiden Unterarten weitgehend. Größere Differenzen weist nur die 2. Maschenreihe hinter dem Vorderrand auf. Hier ist die oberste Masche mehr oder minder vollständig mit kalkiger Substanz ausgefüllt und dem Augensiel angegliedert. Diese charakteristische Veränderung ist das einfachste Unterscheidungsmerkmal beider Unterarten. Hinzu kommt, daß die Maschen der 2. Reihe waagerechter liegen und regelmäßiger ausgebildet sind als bei *C. longaeva consimilis*.

Auf der Ventralseite der IK sind die Längselemente stär-

ker betont als die Querverbindungen, so daß die Rauten von *C. longaeva consimilis* fehlen. Die verbindenden Querleisten zwischen 2. und 3. und zwischen 3. und 4. Längsrippe sind dagegen im hinteren Drittel der Ventralseite gegenüber *C. longaeva consimilis* verstärkt, wodurch die 3. in die 2. und die 4. in die 3. Längsrippe übergehen. Besonders in der Nähe der Kontaktlinie sind noch die feinen Sekundärmaschenreihen von *C. dubiorta* n. sp. zu beobachten.

Der Geschlechtsdimorphismus ist überaus deutlich. Die Männchen sind wesentlich größer und wirken gestreckter.

Maße: LK♂ (Holotyp): 0,93 mm Länge; 0,49 mm Höhe; 0,25 mm 1/2 Breite.

RK♂ : 0,91 mm Länge; 0,45 mm Höhe; 0,28 mm 1/2 Breite.

LK♀ (Paratyp): 0,81 mm Länge; 0,48 mm Höhe; 0,25 mm 1/2 Breite.

RK♀ : 0,79 mm Länge; 0,41 mm Höhe; 0,24 mm 1/2 Breite.

Stratigraphische Verbreitung: Die Unterart setzt ca. 65 cm über der Basis der Weillöcher Mergel ein. Sie ist hier im Verhältnis zu *C. longaeva consimilis* noch selten, wird aber dem Hangenden zu immer häufiger.

Beziehungen: Auf die Beziehungen zu *C. longaeva consimilis* n. ssp. wurde in der obigen Beschreibung hinreichend eingegangen.

Durch die kennzeichnende Ausbildung der obersten Masche der 2. vorderen Maschenreihe steht *C. longaeva bavarica* in enger Beziehung zu der Nominat-Unterart *POKORNÝs*. Diese unterscheidet sich aber von der neuen Unterart durch größere Abmessungen und durch die Skulptur der Ventralseite, wo die 3. Längsleiste im hinteren Drittel nicht nur mit der 2., sondern auch mit der 4. Längsleiste deutlich verbunden ist. Außerdem fehlt der böhmischen Unterart die Sekundärretikulation; ferner sind bei ihr alle 4 Knoten der DR etwa gleich groß (während sie hier nach hinten zu größer werden), und die hinteren 2 sind lateral nicht nach unten verlängert.

Cythereis fabaeformis n. sp.

Taf. 3; Fig. 3

Holotypus: G♂; Slg. München Ostr. 159; Taf. 3, Fig. 3;
Abb. 9 e.

Paratypus: G♀; Slg. München Ostr. 160;

Material: 1 Exempl. (G♂) in Pr. 437, 3 Exempl. (LK♂, RK♂,
G♀) in Pr. 436, 1 Exempl. in Pr. 433, 2 Exempl.
in Pr. 438; zusammen 7 Exempl. von der Typloka-
lität. Weiteres Material aus Bohrung Parkstetten l.Locus typicus: Aukofen bei Mangolding (S Regensburg), Brun-
nengrabung des Bauern Heigl, Pr. 436.Stratum typicum: Oberconiac, Hellkofener Mergel; Regensbur-
ger Kreide.Namengebung: faba (lat.) = Bohne, nach dem bohnenförmigen
Umriss.

Diagnose: Eine bohnenförmige, stark retikulierte Art der
longaeva-Reihe mit deutlich hervorgehobenen Rippen (DR,
MR, VK) und ausgefüllter oberster Masche in der 2. vorde-
ren Maschenreihe.

Beschreibung: Vorderrand breit und recht gleichmäßig gerun-
det. Dorsalrand sehr schwach konvex, nach hinten abfallend,
mit dem deutlich konvexen Ventralrand konvergierend, so daß
das Hinterende verhältnismäßig niedrig ist. Der Hinterrand
geht ohne Absatz aus Ventral- und Dorsalrand hervor. Seine
Spitze liegt etwas unter der halben Höhe. Seine obere Häl-
fte ist gerade oder schwach konkav, seine untere konvex.

Die LK ist auffallend größer und überragt die RK rings-
um, außer auf dem ventralen Teil des Hinterrandes.

Der Vorderrand der LK trägt 2 Zähnenreihen, von denen
die äußere stärker ausgebildet ist. Die mittlere Reihe wird
nach oben zu schwächer und rückt nach innen auf den Rand-
wulst herauf, bis nahe an die innere Reihe heran, deren
Knoten auf der Hinterkante des Vorderrandwulstes sitzen.
Über dem untersten dieser kleinen Knoten der inneren Reihe
setzt hakenförmig gekrümmt die VK mit ihrem 1. Knoten an.
Mittlere und äußere Reihe gehen beide in 2 Längsrippchen
der Ventralseite über. Die äußere Zähnenreihe der RK fehlt
weitgehend. Statt dessen ist die Außenleiste auf der oberen
Hälfte des Vorderrandes stark entwickelt. Allenfalls unter
der ventralen Vorderecke lassen sich noch 1 - 2 Zacken der

äußeren Reihe entdecken.

Von der kantigen oberen Vorderecke der LK läuft je eine schmale gerade Rippe zum oberen Ende der äußeren und mittleren Zähnchenreihe herab. Eine 3. Leiste zieht vor dem sehr flachen, unscheinbaren und tiefliegenden Augenfleck herab. Die Vorderecke wird durch eine gerade Kante über dem Augenfleck nach hinten verlängert (vorderer Augenkiel), von der 2 Leistchen schräg rückwärts zur Kontaktlinie abzweigen. Der hintere Augenfortsatz ist durch eine wulstartige Verdickung ersetzt, die mit dem Augenstiel ventral vom Augenfleck zusammenhängt. Auf dem Nacken sitzt ein kleiner stachelartiger Fortsatz.

Der Centrodorsalfortsatz ist kräftig, breit und nach hinten gerichtet. Dicht vor ihm steht ein etwas kleinerer gleichgerichteter Dorn, der in einer kurzen knotigen Rippe nach vorne schräg abwärts bis zur obersten Maschenreihe der Seitenfläche verlängert ist. Der Centrodorsalfortsatz erscheint so doppelt.

Die Dorsalfläche ist stark konkav. Zwischen den DR ist sie durch schwache Leistchen retikuliert.

Die DR besteht aus 4 ziemlich gleichartigen, wenig erhöhten und eng zusammenhängenden Knoten, wodurch der Eindruck einer durchgehenden Rippe entsteht. Der hinterste, etwas schwächere Knoten ist durch eine Kante mit der auf gleicher Höhe liegenden dorsalen Hinterecke eng verbunden.

Der schmale subzentrale Höcker fällt rückwärts steil ab. Nach vorne ist er schräg abwärts kurz verlängert. Auf seiner Oberfläche liegen 2 schiefe Vertikalreihen mit je 3 kleinen Knoten. 2 weitere übereinanderliegende Knoten sind auf seinem vorderen Abfall etwas nach unten versetzt.

Nach knapp einer Maschenbreite folgt die MR, die aus 5 - 6 Knoten auf einer breiten, erhöhten Basis besteht. Ein 7. kleiner Knoten liegt isoliert und etwas nach unten gerückt hinter der MR, so daß diese hinten herabgebogen erscheint. Auf der halben Länge der MR schließt sich, ventral in den Intercostrauraum vorragend, ein kleiner 8. Knoten eng an.

Die breit gerundete, leicht gebogene VK ist relativ hochgerückt, so daß darunter die Ventralseite von der Seite her

z.T. sichtbar ist. 7 - 8 zuweilen in sich unterteilte Knoten sitzen auf dieser Kante. Über ihrem Hinterende zieht eine kurze Kante schräg aufwärts, die den gewölbten Klappenteil vom flachen Hinterende trennt. Auf ihr sind 3 stachelige Fortsätze erkennbar, die von unten nach oben immer kürzer und schwächer werden.

Der den Hinterrand begleitende Wulst weist auf der LK bis kurz oberhalb der Spitze alle 3 Zähnnchenreihen auf.

Die Seitenfläche trägt vor dem subzentralen Höcker 4 dem Vorderrand parallele Reihen von viereckigen bis rundlichen Maschen. Die vorderste Reihe wird nur von sehr schwachen, schmalen Leistchen in 6 Maschen unterteilt und ist deutlich gegenüber den folgenden Reihen abgesetzt und vertieft. Die 3 nächsten Maschenreihen werden durch breite, rundliche Leistchen gebildet. Wie bei *C. longaeva bavarica* n. ssp. fehlt die oberste Masche der 2. Reihe, d.h. sie ist durch kalzitische Substanz ausgefüllt und dem Augienstiel angegliedert. 2 parallele Maschenreihen verlaufen bandartig über dem subzentralen Höcker schräg aufwärts. Die Retikulation der beiden Intercostalräume ist relativ schwach und unregelmäßig, besonders im hinteren Teil. Unter dem Zwischenraum subzentraler Höcker-MR liegt der ventrale Porenkegel. Ein kleiner Porenknoten bildet dicht dahinter den Mittelpunkt einer Rosette von 5 dreieckigen Maschen des ventralen Intercostalraums.

Die Ventralseite ist relativ schmal, lanzettlich, und ihre Ränder konvergieren ab der Klappenmitte etwas nach hinten. Sie ist stark gewölbt, vor allem bei der LK, und steigt sowohl zur Kontaktlinie als auch zur Seitenfläche hin an. Die 5 Längsrippchen der Ventralskulptur laufen vorne etwa parallel; hinten werden sie wellig gebogen und durch stärkere Querstreben verbunden. Zwischen den 3 der Kontaktlinie benachbarten Längsleisten erkennt man schwach Reste der feinen Sekundärretikulation von *C. longaeva bavarica* n. ssp. Die Hinterkante der Ventralseite ist mit 3 leicht hängenden Verdickungen besetzt, die den Enden von Längsleisten entsprechen.

Das Schloß ist paramphidont: Der große Vorderzahn der RK

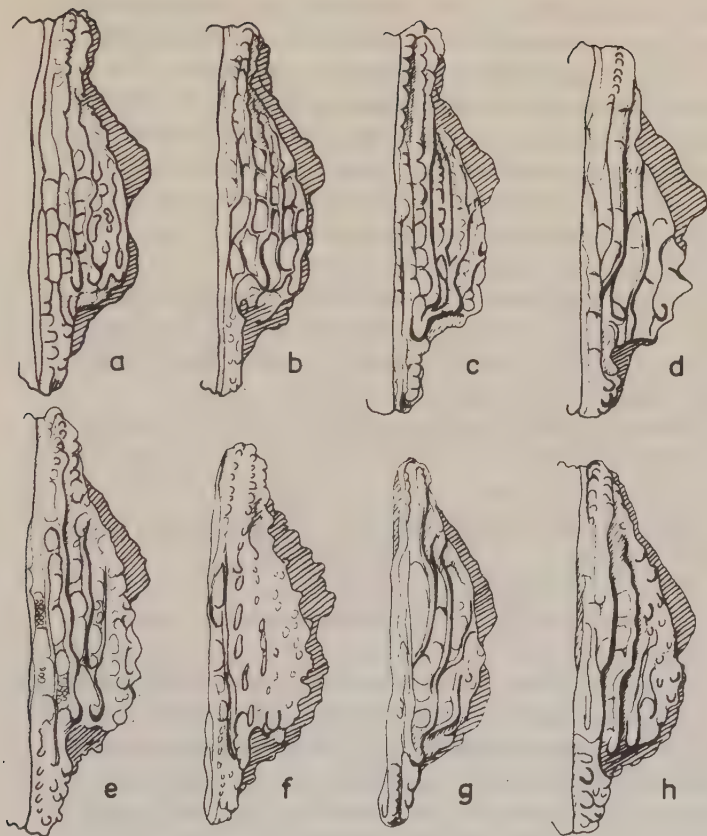


Abb.9. Ventralansichten von :-a.*Cythereis subtilis* n.sp.; G♀, Holotypus.-b.*Cythereis ambigua* n.sp.; G♀, Holotypus.-c.*Cythereis sera* n.sp.; G(?)♀, Holotypus.-d.*Cythereis peregrina* n.sp.; G♀, Holotypus.-e.*Cythereis fabaeformis* n.sp.; G♂, Holotypus.-f.*Cythereis insolita* n.sp.; LK♀, Holotypus.-g.*Cythereis levis levis* n.sp., n.ssp.; LK♀, Holotypus.-h.*Cythereis levis exigua* n.sp., n.ssp.; G♀, Holotypus. Vergrößerung einheitlich ca. 94-fach.

ist krenuliert und fällt nach vorne mäßig steil, nach hinten abrupt ab. Der ebenfalls krenulierte Hinterzahn steht schräg nach oben gegen die Kontaktlinie geneigt.

Die Verwachsungszone ist vorn und hinten breit. Der Saum und Innenleiste sind in der LK wenig deutlich. Auf der RK ist eine kräftige Außenleiste entlang dem Vorderrand ausgebildet. Dem bei ihr ebenfalls deutlichen Saum entspricht in der LK eine ausgeprägte Saumrinne, die am hinteren Ventralrand besonders in Erscheinung tritt.

Geschlechtsdimorphismus: Die Männchen sind deutlich gestreckter; sie sind länger und vorne niedriger. Die Ventralseite ist nicht so stark konvex und das flache Hinterende länger als bei den Weibchen.

Maße: G♂ (Holotyp): 0,88 mm Länge; 0,48 mm Höhe; 0,45 mm Br.

G♀ (Paratyp): 0,81 mm " ; 0,50 mm " ; 0,43 mm "

Stratigraphische Verbreitung: Mittel- bis Oberconiac der Hellkofener Mergel.

Beziehungen: Von allen älteren und gleichalten Formen der longaeva-Reihe läßt sich *C. fabaeformis* n. sp. deutlich durch den bohnenförmigen Umriß unterscheiden. Dieser wird vor allem durch die geringe Höhe der hinteren Klappenhälfte und die stufenlosen Übergänge des Ventral- und Dorsalrandes in den Hinterrand bedingt. Weitere Eigenheiten dieser Art sind die starke Herauswölbung von DR, MR und VK und deren kräftiger Knotenbesatz, der starke doppelte Centrodorsalfortsatz und der flache, tiefliegende Augenfleck.

Von *C. longaeva bavarica* n. ssp., mit der *C. fabaeformis* n. sp. die Ausbildung der obersten Masche der 2. vorderen Maschenreihe und die Sekundärretikulation der Ventralseite gemeinsam hat, ist sie durch den Umriß, den Ansatz der VK am Vorderrandwulst, den kleinen Augenfleck, den doppelten Centrodorsalfortsatz, die langknotige DR, die stark hervorgehobene MR und die hochliegende VK unterschieden.

Es ergeben sich Ähnlichkeiten zu *C. longaeva lysicensis* POKORNÝ (1963). Vor allem Taf. 2, Abb. 3 ist im Umriß sehr ähnlich, und auch die Maße stimmen etwa überein. Jedoch ist

bei *C. longaeva lysicensis* POKORNÝ der Hinterrand mehr vom Dorsal- und Ventralrand abgesetzt. Bei der neuen Art ist der Centrodorsalfortsatz auch kräftiger und verdoppelt, die DR besteht aus größeren, längeren, schräger stehenden Knoten, der subzentrale Höcker ist breiter, und die Retikulation ist in den Intercostalräumen schwächer.

Cythereis insolita n. sp.

Taf. 4, Fig. 1

Holotypus: LK♀; Slg. München Ostr. 161; Taf. 4, Fig. 1; Abb. 9 f.

Paratypus: ♀; Slg. München Ostr. 162;

Material: 1 Exempl. (LK♀) in Pr. 435, 5 Exempl. (3 ♀, 1 LK♀, 1 RK♂) in Pr. 433; 1 Exempl. in Pr. 434, 2 Exempl. in Pr. 436, 1 Exempl. in Pr. 437 und 1 Exempl. in Pr. 438: zusammen 11 Exempl. von der Typlokalität, weiteres Material aus Bohrung Parkstetten 1.

Locus typicus: Aukofen bei Mangolding (S Regensburg), Brunnengrabung des Bauern Heigl, Pr. 435.

Stratum typicum: Oberconiac, Hellkofener Mergel; Regensburger Kreide.

Namengebung: *insolitus* (lat.) = außergewöhnlich, da die Art von der gewöhnlichen Ausbildung der Reihe erstmals abweicht.

Diagnose: Eine stark gebauchte, nur auf ihrer vorderen Hälfte retikulierte, stachelige Art der *longaeva*-Reihe mit kurzen DR-Knoten und starker MR. Ihre stark abgerundete VK beginnt nicht hinter dem Vorderrandwulst, sondern erst unterhalb des subzentralen Höckers.

Beschreibung: Vorderrand sehr breit und gleichmäßig gerundet. Dorsalrand leicht konvex, nach hinten kaum abfallend. Ventralrand stärker konvex. Hinterende stumpf dreieckig; obere Hälfte des Hinterrandes gerade und kurz, unterhalb der Spitze leicht konvex. Gesamtumriß etwa rechteckig.

Am Vorderrand steht nur die äußere Zähnnchenreihe mit dünnen, langen Zähnnchen im unteren Drittel und schwachen Kerbzähnnchen darüber. Die mittlere Reihe ist bereits im unteren Drittel auf den Vorderrandwulst heraufgerückt und läuft parallel zur inneren Reihe, deren Knötchen auf der Hinterkante des breiten Vorderrandwulstes sitzen.

Von der hohen oberen Vorderecke zieht vor dem Augenhöcker eine senkrechte Rippe herab. Der Augenhöcker wird aus dem flachen Augenfleck, einem starken, stacheligen hinteren Augenfortsatz und einem breiten Augenstiel aufgebaut. Er überragt den Dorsalrand deutlich, und auf seinem Nacken sitzen 1 - 2 kleine Dornen.

Die Dorsalfläche ist breit und flach und trägt außer einer Anzahl kleiner Stacheln nur ein sehr schwaches und schiefes Maschenwerk zwischen den DR.

Der Centrodorsalfortsatz tritt etwas zurück. Auf seiner schrägen vorderen Verlängerung sitzen mehrere kleine Stacheln.

Die DR wird aus 4 Knoten gebildet, von denen sich die 3 vorderen, größeren in je 2 - 3 kleine Stachelspitzen aufspalten. Weitere 1 - 2 Dornen sitzen auf ihren kurzen lateralen Verlängerungen.

Auf dem breiten, wenig steil abgestuften subzentralen Höcker erkennt man ca. 6 Pusteln, die z.T. zweigeteilt sein können. Seine breite vordere Verlängerung ist nicht mehr schräg und geht in die aufgeblähte Klappe über.

Nach kurzem Abstand folgt die gerade MR, die aus 4 - 5 stachelbewehrten, auf einem breiten Wulst aufgereihten Knoten gebildet wird.

Von einer eigentlichen VK kann allenfalls ab der halben Klappenlänge die Rede sein. Davor geht die Seitenfläche mit breiter Rundung in die Ventralseite über. Nur 2 - 3 kleine, Knötchen sind hier von ihren Knoten übriggeblieben. Erst etwa unter dem Hinterrand des subzentralen Höckers beginnt ein stark nach unten durchgebogener, flacher Wulst, auf dem 4 kleine doppelte Knoten sitzen.

Auf den Seitenflächen sind nur die ersten beiden Maschenreihen hinter dem Vorderrandwulst und das zweireihige Maschenband über dem subzentralen Höcker ausgebildet. Unter dem subzentralen Höcker und in beiden Intercostalräumen erkennt man zwischen den zahlreichen kleinen Porenstacheln allenfalls schwache Reste der ehemaligen Retikulation.

Durch die starke Wölbung der Klappen, die dicht hinter dem Vorderrandwulst beginnt und das Hinterende mit erfaßt,

wird auch der Umriß der Ventralseite verändert. Sie ist nicht entfernt mehr pfeilförmig, sondern eher breit, eiförmig oder rundlich. Aus der äußeren Zähnnchenreihe des Vorderrandes geht eine nahezu gerade Längsleiste hervor, die bis auf das Hinterende reicht. Ihr läuft eine Reihe schräg stehender, länglicher Knoten parallel, die aus der mittleren Zähnnchenreihe des Vorderrandes hervorgeht und am Hinterrand der Ventralseite endet. Die 2 - 3 übrigen Längselemente der Ventralskulptur sind völlig in einzelne kleine Knötchen aufgelöst.

Geschlechtsdimorphismus: Der Größenunterschied beider Geschlechter ist augenfällig. Die größeren Männchen sind außerdem weniger gebaucht und haben geradere Dorsal-Ventralränder.

Maße: LK♂ (Holotyp): 0,79 mm Länge; 0,49 mm Höhe; 0,28 mm 1/2 Breite.

G♀ (Paratyp): 0,85 mm Länge; 0,49 mm Höhe; 0,44 mm Br.

RK♂ : 0,96 mm Länge; 0,47 mm Höhe; 0,28 mm 1/2 Breite.

Stratigraphische Verbreitung: Oberconiac der Hellkofener Mergel.

Beziehungen: Von *C. longaeva consimilis* n. ssp., der die Art am nächsten steht, trennt sie die stärkere Wölbung der Klappen, das Fehlen der Retikulation in den Intercostalräumen und um den subzentralen Höcker, die flachere, breiter gerundete VK, die unter dem subzentralen Höcker überhaupt nicht mehr als Kante ausgebildet ist, die eiförmige, statt pfeilförmige Ventralseite, auf der die Längselemente in einzelne Knötchen aufgelöst sind und die Querverbindungen fehlen.

C. fabaeformis n. sp., die in denselben Proben vorkommt, hat einen weniger rechteckigen Umriß, da Dorsal- und Ventralrand stärker konvergieren; eine ausgeprägtere, einheitlichere Retikulation auch auf dem hinteren Klappenteil und eine deutlichere VK, um nur die wichtigsten Unterschiede zu nennen.

Cythereis helvetica helvetica n. sp., n. ssp.

Taf. 4, Fig. 2

- Holotypus: LKq; Slg. München Ostr. 163; Taf. 4, Fig. 2
Abb. 10 a.
Paratypus: G♂; Slg. München Ostr. 164;
Material: 18 Exempl. (4♂, 6♀, 6 Bruchstücke, 2 Lv.) in
Pr. 4563.
Locus typicus: Schellen-Bach bei Bad Heilbrunn, W Bad
Tölz, Pr. 4563.
Stratum typicum: Unter campan, Grünsand-Übergangsschichten;
Helvetikum.
Namengebung: Nach dem Vorkommen im Helvetikum.

Diagnose: Eine schwach retikulierte Art der longaeva-Reihe mit 4 kurzen DR-Knoten und bei dieser Unterart leicht konvergierendem Dorsalrand, stark verbreitertem Augenstiel, der bis fast an den subzentralen Höcker heranreicht, und großem Sexualdimorphismus.

Beschreibung: Vorderrand breit und gleichmäßig gerundet. Dorsalrand gerade, schwach nach hinten abfallend. Ventralrand leicht konvex, mit dem Dorsalrand nach hinten ein wenig konvergierend. Hinterrand kurz, stumpf dreieckig, mit gerader oberer Hälfte und konvexem unteren Teil.

Die LK ist etwas größer. Sie überragt die RK vorne ventral, mit dem ganzen Vorderrand und vorne dorsal. Das Überstehen ist am oberen Teil des Hinterrandes besonders deutlich.

Der Vorderrand führt 3 Zähnchen- bzw. Knotenreihen. Die äußere und mittlere Reihe bestehen aus feinen, länglichen Zähnchen, die beim vorliegenden Material meist abgerieben sind. Die innere Reihe bilden 10 Knötchen auf dem Vorderrandwulst, deren oberstes durch eine kurze Leiste mit der Kante verbunden ist, die vor dem flachen, tiefliegenden Augenhöcker vom vorderen Augenkiel herabzieht.

Über dem Augenfleck liegt der verlängerte vordere Augenkiel, der hinter der Vorderecke und über dem hinteren Augenfortsatz zur Kontaktlinie hin umbiegt und ein flaches, leicht zur Kontaktlinie hin geneigtes Feld umrandet. Vom hinteren Augenfortsatz zieht eine mit einem Dorn bestückte Leiste dem Nacken entlang nach hinten auf die Dorsalseite

hinab. Sie setzt sich in einer schwachen Leiste fort, die parallel zur Kontaktlinie verläuft. Auf diese treffen von den Knoten der DR ausgehende, schräg nach vorn gerichtete Querrippchen. Die sonst breite Dorsalseite verschmälert sich vor dem Centrodorsalfortsatz, wo von der Klappenseite eine breite Furche heraufzieht, die nach hinten von einer Rippe begrenzt wird.

Dicht vor dem kräftigen Centrodorsalfortsatz sitzt eine kleine Spitze, die nach vorne schräg abwärts in eine Leiste verlängert ist. Unmittelbar hinter und etwas über dem Centrodorsalfortsatz ist regelmäßig ein 2. schmalerer Stachel vorhanden.

Die DR folgt nach kurzem Abstand hinter dem Centrodorsalfortsatz. Sie besitzt 3 größere, gleichartige, lateral nur wenig verlängerte Knoten, vor denen ein kleiner Dorn liegt, der aber meist nicht erhalten ist. Hinter den 3 großen liegt noch ein 4. kleinerer Knoten bereits über dem Abfall des gewölbten Klappenteils zum flachen Hinterende. Daher ist die hochliegende obere Hinterecke nicht deutlich von der DR getrennt.

Der subzentrale Höcker fällt steil nach hinten ab. Seine flache, breite vordere Verlängerung ist schräg nach unten gerichtet. Auf ihr treten 2 übereinander angeordnete Porenknoten hervor. Am Hinterrand seiner Oberfläche trägt der subzentrale Höcker 3, an seinem dorsalen Abfall 2 und vorne noch 2 weitere Knoten.

Nach kurzem Abstand folgt die deutlich hervortretende MR, in der 6 Knoten verschmolzen sind. Der vorderste davon ist nach oben etwas verlängert, der kleine hinterste liegt auf dem rückwärtigen Abfall der Klappenwölbung.

Die VK ist von dem Vorderrandwulst abgesetzt. Unter dem subzentralen Höcker ist sie nur mit kleinen Pusteln besetzt und sehr flach, so daß sie fast nicht in Erscheinung tritt. Der hintere, breit gerundete Teil der VK ist mit 4 - 5 flachen Knoten versehen. Über ihrem Ende fällt der gewölbte Klappenteil mit einer Kante, auf der zuweilen 2 - 3 kleine Knötchen erhalten sind, zum flachen Hinterende ab.

Der Hinterrand wird von einem mäßig breiten Wulst be-

gleitet, auf dem unterhalb der Spitze kleine Knoten der inneren Reihe sitzen. Die ebenfalls auf den ventralen Teil beschränkten Zähnnchen der mittleren und äußeren Reihe sind nur unvollständig erhalten.

Die Zeichnung der Seitenflächen ist recht undeutlich. Entlang dem Vorderrandwulst läuft eine glatte Rinne, die einer Maschenbreite entspricht. Dahinter folgt eine 2. Reihe mit nur 4 Maschen, deren oberste an die breite Verlängerung des Augenstiels stößt. Die Kreuzungspunkte ihrer Grenzleisten sind mit kleinen Porenstacheln besetzt. Die nächsten beiden Maschenreihen sind viel undeutlicher und z.T. nur an ihren Porenknoten zu erkennen. Sie liegen bereits auf dem vorderen Abfall des subzentralen Höckers. Über dem subzentralen Höcker ist das typische doppelreihige Maschenband der *longaeva*-Reihe erkennbar. Die hinteren Maschen der oberen Reihe sind noch deutlich und tief, grubenartig eingesenkt. Die beiden vorderen dagegen werden vom stark verbreiterten und verlängerten Augenstiel hochgehoben und fast ganz aufgelöst. Unter dem subzentralen Höcker ist eine gekrümmte unregelmäßige Maschenreihe ausgebildet. Von den Knoten der MR gehen dorsal und ventral feine Rippchen aus, die je eine parallellaufende Maschenreihe unterteilen. Die obere Längsreihe des dorsalen Intercostralsraums wird von Rippchen unterteilt, die von den Knoten der DR kommen. Auch im ventralen Intercostralsraum existiert eine 2. Maschenreihe, die von mehr oder minder deutlichen Rauten entlang der VK gebildet wird. Die Kreuzungspunkte der Trennleisten sind wiederum mit feinen Porenstacheln besetzt, in der vorderen Hälfte der Intercostralsräume sogar mit größeren Knötchen. Je 1 deutlicher Knoten hat über und unter (ventraler Porenkegel) dem Zwischenraum subzentraler Höcker - MR seinen Platz.

Das flache Hinterende ist glatt; nur selten sind darauf einzelne feine Dornen erhalten.

Auf der breit-ovalen Ventralseite entstehen aus der äußeren Zähnnchenreihe des Vorderrandes 2, aus der mittleren 1 Längsleiste, die um die Mundbucht, ebenso wie die vierte Längsleiste, gebogen verlaufen. Die 3 adsagittalen Längsle-

mente vereinigen sich im hinteren Drittel der Ventralseite und reichen mit einer schwachen Verlängerung bis auf das Hinterende. Die 4. Längsleiste zieht nach einem deutlichen Knick im hinteren Drittel ebenfalls bis auf das Hinterende. Dazu kommen noch 1 - 2 kürzere Skulpturreihen entlang der VK. Im hinteren Drittel bedingen schwache schräge Querverbindungen ein undeutliches Rautenmuster. Der Hinterrand der Ventralseite ist mit 3 rippigen Verdickungen bestückt.

Das Schloß ist sehr unvollständig erhalten. Nur in einem Fall läßt sich an dem Vorderzahn einer RK die Kerbung noch erkennen.

Geschlechtsdimorphismus: Die Männchen sind wesentlich länger; die Retikulation ist bei Ihnen etwas deutlicher und der Vorderteil der VK nicht so stark zurückgebildet wie bei den Weibchen.

Maße: LK♀ (Holotyp): 0,79 mm Länge; 0,47 mm Höhe; 0,23 mm 1/2 Breite.

♂ (Paratyp): 0,89 mm Länge; 0,44 mm Höhe; 0,44 mm Breite.

Stratigraphische Verbreitung: Untere Grünsand-Übergangsschichten, Unterampan.

Beziehungen: Von *C. insolita* n. sp., mit der *C. helvetica* gewisse Ähnlichkeit hat (etwa paralleler Dorsal- und Ventralrand; tiefliegender, flacher Augenfleck; Porenstacheln auf den Kreuzungspunkten der Retikulationsleisten; abgeflachter Vorderteil der VK und großer Sexualdimorphismus), unterscheidet sie sich durch die geringere Größe, die schwächere Retikulation auf dem vorderen Klappenteil, die dafür aber auch in den Intercostalfeldern erscheint, den stark verlängerten und verbreiterten Augenstiel, der bei *C. insolita* in der 2. vorderen Maschenreihe noch eine 5. oberste Masche freiläßt und auch das zweireihige Maschenband über dem subzentralen Höcker noch nicht überwuchert hat.

Durch die gleichmäßige Retikulation und die kurzen DR-

Knoten erinnert die Art auch an *C. longaeva bavarica* n. ssp., unterscheidet sich aber von ihr durch die insgesamt schwächere Retikulation, den weiter verbreiterten Augenstiel, den doppelten Controdorsalfortsatz und das Fehlen der kleinen Maschen auf der VK, auf der bei *C. helvetica helvetica* auch stärkere Knoten ausgebildet sind.

C. helvetica helvetica n. ssp. tritt zusammen mit einer sehr ähnlichen Art, *C. levis levis* n. ssp. auf. Die Unterschiede werden bei dieser Unterart aufgeführt.

Cythereis helvetica cista n. sp., n. ssp.

Taf. 5, Fig. 1

Holotypus: G♂; Slg. München Ostr. 165; Taf. 5, Fig. 1, Abb. 10b.

Paratypus: G♀; " " " 166;

Material: 7 Exempl. (3 G♂, 3 G♀, 1 LK♀ und mehrere Bruchstücke von HK) in Pr. 2668.

Locus typicus: Rossplätze bei Marienstein; Tegernsee; Pr. 2668.

Stratum typicum: Unteres Obercampan, untere Pinswanger Schichten; Helvetikum.

Namengebung: *cista* (lat.) = Kasten, Koffer, nach ihrem kofferartigen Aussehen.

Diagnose: Eine Unterart von *C. helvetica* mit mehr parallelem Dorsal- und Ventralrand und auffallend rechteckigem Umriß, deren Augenstiel und subzentraler Höcker gegenüber der Nominat-Unterart reduziert sind und deren Ventralseite eine deutliche Rautenskulptur aufweist.

Beschreibung: Vorderrand sehr gleichmäßig gerundet und im Vergleich zur Nominat-Unterart relativ niedrig. Dorsal- und Ventralrand einander parallel und sehr gerade. Spitze des Hinterendes etwas unter der Mitte liegend. Die untere Hälfte des Hinterrandes steigt etwas flacher an als bei *C. helvetica helvetica*, und die obere Hälfte ist länger. Obere Vorderecke und Augenhöcker überragen den Dorsalrand nur wenig, so daß ein nahezu rechteckiger Umriß entsteht. Auch sind die Klappen weniger aufgebläht als bei der Nominat-Unterart.

Vorderrand mit 2 Zähnenreihen besetzt. Vorderrandwulst breit und flach mit zarten Querrippchen, auf denen kleine

Knoten sitzen. Vom obersten dieser Knötchen zieht eine schmale Kante zur oberen Vorderecke hinauf, die aber nur bei guter Erhaltung zu erkennen ist.

Der Augenhöcker liegt zwar tiefer, entspricht sonst aber dem der Nominat-Unterart.

Hinter dem niedrigen Centrodorsalfortsatz ist ein deutlich dünnerer und kleinerer Fortsatz als bei *C. helvetica helvetica* ausgebildet, und ebenso sitzt vor ihm am oberen Ende eines schrägen lateralen Rippchens ein kleinerer Stachel.

Die DR ist weniger wulstartig angeschwollen als bei der Nominat-Unterart, sondern mehr als Kante ausgebildet, auf der die 4 kurzen Knoten sich fast nur wie Stacheln ausnehmen, denen eine laterale Verlängerung nahezu ganz fehlt.

Der subzentrale Höcker ist ebenso wie sein Vorderabfall schmaler als bei der Nominat-Unterart und nicht mit dem kürzeren Augenstiel verbunden.

Die MR setzt sich aus 6 eng miteinander verbundenen Knoten zusammen, von denen sich nur die hinteren 3 etwas mehr abheben.

Die VK ist weniger breit gerundet, sondern eine ziemlich scharfe, an ihrem Ende stark hängende Kante, auf der 7 Knoten angeordnet sind. Ein nahezu gleich großer Knoten sitzt dicht über ihrem Ende, so daß sie hakenförmig nach oben gebogen erscheint. Vorne ist eine deutliche, wenn auch sehr schmale, mit einem Knötchen besetzte Verbindung mit dem Vorderrandwulst vorhanden, die bei der Nominat-Unterart fehlt. Unter der VK wird die Ventralseite in der Seitenansicht kaum noch sichtbar.

Die nur schwach gewölbte Seitenfläche ist vollständig retikuliert. Der Teil vor dem subzentralen Höcker läßt die 4 randparallelen Maschenreihen erkennen, von denen die vorderste wieder viel schwächere Querleistchen aufweist als die übrigen. Die Leistchen der 3 folgenden Reihen sind unregelmäßiger, wellig, dicker und dünner werdend, so daß die einzelnen Maschen nicht immer deutlich zu erkennen sind. Auf den Kreuzungspunkten erheben sich kleine Porenknoten und -stacheln. Das zweireihige Maschenband über dem subzen-

tralen Höcker ist auch in seiner vorderen Hälfte deutlich, und nicht wie bei der Nominat-Unterart vom Augienstiel verdrängt. Dieser ist bei *C. helvetica cista* kürzer und schmaler als bei der Nominat-Unterart. In den Intercostalräumen treten die Querleistchen stärker hervor als die Längselemente, so daß es bei kleinerer Vergrößerung u.d.M. aussieht, als gingen von der MR schräg nach vorne gerichtete Rippchen wie Fischgräten aus.

Die Ventralseite ist, vor allem bei den Männchen, relativ flach und mit 4 - 5 Längsrippchen verziert, die etwa ab der Mitte durch kräftige, schräge Querrippchen zu Rauhen verbunden werden. Die Ränder der Ventralseite laufen etwa ab der halben Gehäuselänge einander parallel, ohne nach hinten wieder so deutlich zu konvergieren wie bei *C. helvetica helvetica*.

Der Sexualdimorphismus ist erheblich. Schon in der Größe lassen sich beide Geschlechter gut unterscheiden. Während die Weibchen der Nominat-Unterart noch näherstehen, führen die Männchen die neuen Merkmale in eindeutiger Weise.

Maße: G♂ (Holotyp): 0,91 mm Länge; 0,48 mm Höhe; 0,45 mm Br.
G♀ (Paratyp): 0,74 mm " ; 0,44 mm " ; 0,42 mm " .

Stratigraphische Verbreitung: Unterstes Obercampan, untere Pinswanger Schichten. In den hangenden Proben der Grünsand-Übergangsschichten (Untercampan) treten Übergangsformen auf, die *C. helvetica cista* bereits recht ähnlich sind.

Beziehungen: Auf die Unterschiede zur Nominat-Unterart wurde bei der obigen Beschreibung eingegangen. Zusammenfassend sei gesagt: Der Vorderrand der Nominat-Unterart ist etwas höher, Dorsal- und Ventralrand sind bei ihr mehr konvex und konvergieren zwar wenig, aber doch merklich; DR und VK sind mehr wulstartig aufgewölbt und verdickt, mit breiteren Knoten. Auch der Centrodorsalfortsatz ist bei der Nominat-Unterart mächtiger, ihr subzentraler Höcker ist viel breiter und mit dem stark verbreiterten und verlängerten Augienstiel beinahe verbunden, wogegen bei der neuen Unterart zwischen beiden ein breites zweireihiges Maschenband liegt. Die Ventralfläche

der Nominat-Unterart ist etwas mehr aufgebläht, und ihre Ventralsklulptur zeigt zwischen den gebogenen Längsrippchen nur schwache Querverbindungen, während bei *C. helvetica cista* ein deutliches Rautenmuster existiert.

Cythereis levis levis n. sp., n. ssp.

Taf. 4, Fig. 3

Holotypus: LK♀; Slg. München Ostr. 167; Taf. 4, Fig. 3;
Abb. 10 g

Paratypus: LK♂; Slg. München Ostr. 168.

Material: 26 Exempl. (9 ♂, 17 ♀) in Pr. 4600. Weiteres
Material in anderen Proben.

Locus typicus: Westl. Leitzach-Ufer, gegenüber Unterachauer-
Mühle bei Miesbach; Pr. 4600.

Stratum typicum: Unter campan, Grünsand-Übergangsschichten;
Helvetikum.

Namengebung: *levis* (lat.) = glatt, blank, da die Retikulation zurücktritt.

Diagnose: Eine kaum retikulierte Unterart von *C. levis* mit stark konvergierendem Dorsal- und Ventralrand. DR mit 3 - 4 langen, schrägstehenden Knoten. Geringer Sexualdimorphismus.

Beschreibung: Der Vorderrand ist ziemlich gleichmäßig gerundet und flieht lediglich oben etwas zurück. Der gerade bis leicht konvexe Dorsalrand konvergiert sehr stark mit dem konvexen Ventralrand. Das Hinterende ist relativ lang, und sein Rand besteht aus einer oberen, nahezu geraden Hälfte und einem unteren, etwas längeren, schwach konvexen Abschnitt.

Die LK ist die größere und überragt die RK überall bis auf den hinteren Ventralrand und das Mittelstück des Dorsalrandes. Außer an den genannten Stellen greift die LK auch auf die RK über.

Die Zahnchenreihen des Vorderrandes fehlen meist infolge der schlechten Erhaltung. Sie dürften aber auf der RK stärker entwickelt gewesen sein als auf der LK. Der flache Vorderrandwulst fällt nach hinten sanft ab. Er trägt nur sehr schwache Knötchen, die in der unteren Hälfte mit den Zahnchen der mittleren Reihe ziemlich eng verbunden sind.

Von der hochliegenden oberen Vorderecke gehen 2 kurze

Leistchen nach unten aus, eines entlang dem Vorderrand, das andere senkrecht nach unten, die ein flach eingesenktes Feld vor dem sehr tiefliegenden Augenfleck einschließen. Der hintere Augenfortsatz ist ohrförmig gebogen, mit einem kleinen Knötchen besetzt und nach vorne über den Augenfleck verlängert. Auf dem Nacken sitzt ein Knoten, von dem eine kurze rippige Verlängerung senkrecht nach unten führt, die bisweilen mit der lateralen Retikulation vor dem Centrodorsalfortsatz korrespondiert.

Die Dorsalseite ist breit und fällt nur wenig zur Kontaktlinie hin ein. Vor dem Centrodorsalfortsatz ist sie kaum verschmälert, wodurch die Dorsalansicht einen gedrunghenen Eindruck macht. Die Retikulation ist hier bis auf geringe Spuren verschwunden. Diese treten als sehr schwache Erhebungen auf, die von den DR-Knoten ziemlich senkrecht auf die Kontaktlinie zulaufen.

Der Centrodorsalfortsatz besteht aus einem einfachen pyramidenförmigen Knoten, der oben auf dem Dorsalrand sitzt und in die Seitenfläche nur mit einer dünnen Leiste verlängert ist. Dicht vor ihm schließt sich ein 2. Knoten an, der zuweilen so groß werden kann, daß der Centrodorsalfortsatz doppelt erscheint. Er bildet das obere Ende einer kurzen, schrägen, lateralen Rippe.

Die DR besteht aus 3 etwa gleich großen, länglichen, schräg nach hinten geneigten Knoten, deren vorderster durch eine kleine dorsal anschließende Spitze verdoppelt sein kann. Dahinter findet sich ein 4., etwas nach unten versetzter kleinerer Knoten, der als Kante zwischen DR und der nach hinten abfallenden oberen Hinterecke liegt.

Der subzentrale Höcker fällt nach hinten, oben und unten steiler, nach vorne aber flach, in einer breiten, etwas schief nach unten gerichteten Verlängerung ab. Als Verzierung trägt er auf seinem Scheitel eine senkrechte Reihe von 3 - 4 eng verbundenen Knötchen und davor 2 weitere übereinanderstehende Pusteln. Auf seiner vorderen Verlängerung sitzen übereinander 2 stärkere Knoten.

Die MR ist ziemlich gerade und sehr deutlich aufgewölbt. In ihr sind 5 Knoten so stark verschmolzen, daß die Rippe

durch sie nur eine wellige Oberfläche erhält.

Die VK ist breit, aber deutlich aufgewölbt. Sie verschmälert sich nach vorne etwas und steht mit dem Vorderrandwulst in Verbindung. Auf ihr sind 7 - 8 wenig ausgeprägte Verdickungen angeordnet, und über ihrem Ende liegen, auf dem hier kantigen Abfall des gewölbten Klappenteils zum Hinterende, 2 kleine Pusteln.

Die obere Hälfte des Hinterrandwulstes ist abgeflacht und breiter als die untere. Unter der Hinterrandspitze sind auch Reste einer Bezeichnung zu erkennen.

Die Seitenflächen sind glatt. Hinter dem Vorderrandwulst folgt eine Rinne, die 1 Maschenbreite entspricht. Nur bei den Männchen sind zuweilen Reste der kleinen Stacheln erkennbar, die die Grenze zwischen der ehemaligen 1. und 2. vorderen Maschenreihe markieren. Die 2. vordere Maschenreihe fehlt vollständig, von der 3. sind zuweilen Spuren angedeutet. Der kurze Augenstiel verbreitert sich nach unten und geht stufenlos in die Klappenoberfläche über. Über dem subzentralen Höcker sind noch ca. 10 Maschen des typischen 2-reihigen Maschenbandes erkennbar. Sie sind gegenüber anderen Arten der longaeva-Reihe relativ klein. Unter dem kurzen Zwischenraum subzentraler Höcker-MR liegt der deutliche ventrale Porenkegel. In beiden Intercostalräumen zeigen sich bei guter Erhaltung von der MR ausgehende kurze Leistenreste.

Die Ventralseite führt 4 - 5 Längselemente, von denen auf der LK nur die mittleren 3 deutlich erscheinen. 2 davon gehen aus der äußeren und mittleren Zähnchenreihe des Vorderrandes hervor und laufen etwa parallel zueinander bis zur halben Länge der Ventralseite, wo die 3. in die 2. Längsleiste einmündet. Die 4. Längsleiste verläuft gebogen, parallel zur 3., und endet nach einem Knick im hinteren Drittel am Hinterrand der Ventralseite mit einer knotigen Verdickung. Eine schwache 5. Längsrippe beginnt bei der halben Klappenlänge unter der VK und endet hakenförmig am Hinterrand der Ventralseite.

Geschlechtsdimorphismus: Die Männchen sind nur wenig länger als die Weibchen. Sie haben vielfach noch mehr Relikte

der ehemaligen Retikulation behalten, und der 4. Knoten ihrer DR ist etwas stärker entwickelt als bei den Weibchen.

Maße: LK♀ (Holotyp): 0,76 mm Länge; 0,45 mm Höhe; 0,24 mm 1/2 Breite.

LK♂ (Paratyp): 0,81 mm " ; 0,47 mm " .

Stratigraphische Verbreitung: Untercampan, Grünsand-Übergangsschichten.

Beziehungen: *C. levis levis* tritt zusammen mit *C. helvetica helvetica* n. sp. n. ssp. auf. Bei oberflächlicher Betrachtung sind sich beide Arten recht ähnlich. *C. levis levis* ist aber schlanker, ihr Dorsal- und Ventralrand konvergieren viel stärker nach hinten, und ihr fehlt die Retikulation fast vollständig. Ihre Dorsalseite ist hinter dem Nacken breiter, die DR trägt längere, schiefer nach hinten geneigte Knoten, und ihr Centrodorsalfortsatz ist etwas anders gebaut als bei den Unterarten von *C. helvetica*: Es fehlt der 2. kleinere Fortsatz hinter dem Centrodorsalfortsatz. Dafür ist aber dicht vor ihm das obere Ende der kurzen lateralen Schrägleiste zu einem Knoten verstärkt, der nahezu ebenso groß sein kann wie der Centrodorsalfortsatz selbst. An dieser Stelle findet man bei den Unterarten von *C. helvetica* immer nur einen unbedeutenden kleinen Dorn. Ein weiterer Unterschied beider Arten ist die schmale Leiste, die bei den Unterarten von *C. levis* vom Nackenknoten seitlich herabzieht. Sie fehlt bei *C. helvetica*. Schließlich hat *C. helvetica* einen sehr deutlichen Sexualdimorphismus, während bei *C. levis levis* die Männchen nicht viel länger sind als die Weibchen.

Weitere Beziehungen dürften zu *C. fabaeformis* n. sp. aus dem Oberconiac der Hellkofener Mergel bestehen. Diese Art läßt sich aber leicht von *C. levis levis* unterscheiden, da sie eine deutliche Retikulation, einen kürzeren Vorderabfall des subzentralen Höckers und eine tiefere Rinne hinter dem Vorderrandwulst besitzt. Auch liegt bei ihr der hintere Augenfortsatz höher, und der Knoten vor dem Centrodorsalfort-

satz ist wesentlich kleiner. Ihre Ventralseite verschmälert sich ab der Mitte weniger als bei *C. levis levis*, und auf ihr, wie auch auf der Dorsalseite, macht sich noch eine stärkere Retikulation bemerkbar.

Cythereis levis exigua n. sp., n. ssp.

Taf. 4, Fig. 4

Holotypus: Gg; Slg. München Ostr. 169; Taf. 4, Fig. 4; Abb. 9h.

Paratypus: Gg; " " " 170.

Material: 10 Exempl. (3♂, 5♀ und 2 Bruchstücke) in Pr. 4562,
2 Exempl. in Pr. 4561.

Locus typicus: Schellen-Bach bei Bad Heilbrunn, W Bad Tölz;
Pr. 4562.

Stratum typicum: Unter campan, Grünsand-Übergangsschichten;
Helvetikum.

Namengebung: *exiguus* (lat.) = kurz, kurzzeitig, da die Unterart nur sehr kurz auftritt.

Diagnose: Eine schwach retikulierte, gedrungene Unterart von *C. levis* n. sp. mit nach hinten etwas weniger konvergierendem Dorsal- und Ventralrand und breiterer Ventralseite.

Beschreibung: Vorderrand breit gerundet, etwas schiefer als bei der Nominat-Unterart, da hier die obere Vorderecke weniger hervortritt. Da das Hinterende etwas höher, aber kürzer ist als bei der Nominat-Unterart, verläuft der obere Teil des Hinterrandes steiler, der untere dagegen steigt etwas allmählicher an, so daß die Spitze tiefer zu liegen kommt.

Der Vorderrandwulst ist etwas breiter als bei *C. levis levis* und dadurch mehr abgeflacht.

Der Augenhöcker ist ähnlich wie bei der Nominat-Unterart ausgebildet. Da aber die obere Vorderecke nicht so hoch liegt, scheint der Augenfleck relativ höher zu sitzen. Von dem kleinen Dorn auf dem Nacken zieht wie bei der Nominat-Unterart eine schmale Leiste senkrecht in die Seitenfläche herab und verbindet sich mit der lateralen Retikulation.

Der Centrodorsalfortsatz ist typisch wie bei *C. levis levis* in 2 deutlich getrennte Knoten unterteilt, deren vorderer das dorsale Ende der sehr kurzen lateralen, schräg nach unten vorn gerichteten Rippe bildet.

Die DR trägt 3 vordere verlängerte, gleich große und nach

hinten geneigte Knoten und einen 4. kleineren dahinter, der etwas tiefer sitzt und mehr senkrecht steht.

Die vordere schräge Verlängerung des subzentralen Höckers ist kürzer und weniger deutlich als bei der Nominat-Unterart. Überhaupt ist die ganze vordere Klappenhälfte weniger aufgebläht. Dadurch liegen 1. und 2. vordere Maschenreihe noch fast flach, während bei der Nominat-Unterart die Wölbung schon dicht hinter dem Vorderrandwulst beginnt.

Die VK ist mit 8 - 9 Verdickungen besetzt, die hinten deutlicher als Knoten zu erkennen sind. Da die VK ein wenig höher liegt als bei der Nominat-Unterart, wird die Ventralseite in der Seitenansicht mehr sichtbar.

Die Seitenflächen sind mit einem schwachen Maschenwerk bedeckt (die Abbildung übertreibt etwas die Retikulationsstärke). 3 - 4 Maschenreihen laufen vor dem subzentralen Höcker parallel zum Vorderrand. Die vorderste liegt in einer tieferen Rinne, und ihre breiten Maschen werden nur von ganz schwachen Leisten unterteilt, die zuweilen auch ganz fehlen können. Die 2. Reihe besteht aus deutlicheren, schmalen, niedrigen und schiefstehenden Vierecken. Die nächsten 2 Reihen sind wieder undeutlicher. Das schräge zweireihige Maschenband über dem subzentralen Höcker ist immer gut zu sehen. Seine Maschen sind auffallend klein und zusammengedrängt. Weniger gut erkennbar ist die Retikulation hinter dem subzentralen Höcker und in den Intercostalräumen.

Die Ventralfläche ist gegenüber der Nominat-Unterart verbreitert, und ihre Längsrippchen sind deutlicher und gerader. Zumindest bei den Männchen kommt eine weitere absagittale durchgehende Rippe dazu, die bei *C. levis levis* erst ab der halben Länge erscheint.

Geschlechtsdimorphismus: Während die Weibchen etwa gleich groß sind wie bei der Nominat-Unterart, sind die Männchen deutlich länger, so daß der Sexualdimorphismus größer wird. Die Weibchen sind zudem stärker aufgebläht.

Maße: G♀ (Holotyp): 0,79 mm Länge; 0,46 mm Höhe; 0,46 mm Br.
G♂ (Paratyp): 0,90 mm " ; 0,49 mm " ; 0,45 mm " .

Stratigraphische Verbreitung: Unter campan; nur im mittleren

Teil der Grünsand-Übergangsschichten (Proben 4561 und 4562) vorkommend.

Beziehungen: Die Beziehungen zur Nominat-Unterart sind im einzelnen bei der obigen Beschreibung wiedergegeben. Zur Unterscheidung dienen vor allem der etwas gedrungene Umriß, die über die ganze Klappe verbreitete Retikulation und die breitere Ventralseite von *C. levis exigua* n. sp., n. ssp.

Die trennenden Merkmale zu den Unterarten von *C. helvetica* n. sp. sind dieselben wie die bei der Nominat-Unterart angeführten, mit der Ausnahme, daß der Umriß und die Retikulation die neue Unterart von *C. levis* *C. helvetica helvetica* ähnlicher machen, obwohl die Retikulation nie so stark wird wie bei dieser Art.

Cythereis oxyura n. sp.

Taf. 5, Fig. 2

Holotypus: G♂; Slg. München Ostr. 171; Taf. 5, Fig. 2;
Abb. 10 c.

Paratypus: G♀; Slg. München Ostr. 172.

Material: 5 Exempl. (2♀, 3♂) in Pr. 4570; 27 weitere Exempl. in anderen Proben.

Locus typicus: Rossplätze bei Marienstein, Tagernsee; Pr. 4570.

Stratum typicum: Unteres Obercampan, Pinswanger Schichten; Helvetikum.

Namengebung: *oxys* (gr.) = spitz, *ura* (gr.) = Schwanz; nach dem spitzen Hinterende.

Diagnose: Eine besonders große, gedrungene, kaum retikulierte Art der *longaeva*-Reihe mit deutlich vom Ventralrand abgesetztem, schmalem, spitzem Hinterende.

Beschreibung: Vorderrand hoch, flach und ziemlich gleichmäßig gebogen. Dorsal- und Ventralrand gerade und einander weitgehend parallel verlaufend. Das spitze Hinterende wesentlich niedriger als die übrige Klappe. Deutlich über dem Ende des Ventralrandes, durch einen charakteristischen, treppenartigen Absatz von ihm getrennt, setzt der untere Teil des Hinterrandes an, der in flachem Bogen zur tiefliegenden Spitze führt. Die obere Hälfte ist relativ lang.

Den Vorderrandwulst, der nach oben hin deutlich verflacht, begleiten 2 Zähnenreihen (auf der RK nur eine), die in 2 Längsrippen der Ventralskulptur übergehen. 7 - 8 schwache Knötchen sitzen in einer 3., inneren Reihe auf dem Vorderrandwulst. Die untersten von ihnen verbinden sich mit den Zähnen der eng benachbarten mittleren Reihe, während die oberen isoliert liegen. Der Augenhöcker ist relativ hoch und überragt den Dorsalrand deutlich. Vor dem kleinen, tiefliegenden Augenfleck zieht die Andeutung einer Kante zur oberen Vorderecke hinauf, welche den höchsten Punkt des Gehäuses bildet. Der hintere Augenfortsatz ist als wulstige Verdickung ausgebildet. Auf dem Nacken ist kein Knoten mehr zu erkennen.

Dorsalseite im Verhältnis zur Gesamtbreite des Gehäuses relativ schmal. Sie ist konkav eingesenkt. Von den hinteren Augenfortsätzen beider Klappen verläuft je eine sehr dünne Leiste (oft kaum wahrnehmbar) zur Kontaktlinie hin und, stärker werdend, dieser parallel bis zur oberen Hinterecke. Auf diese Längsleiste treffen 3 schräge Querrippchen, die von den 3 vorderen Knoten der DR ausgehen.

Der Centrodorsalfortsatz ist zu einem niedrigen, runden Knopf reduziert. Vor ihm liegt ein sehr kleiner Knoten an der Stelle, an der bei den älteren Arten das schräge laterale Rippchen endete. Dieses ist bis auf eine kleine, runde laterale Erhebung ganz verschwunden.

Die nicht wulstartig aufgewölbte, sondern flache DR überragt mit ihren 4 langen, senkrechten Knoten den Dorsalrand, so daß die Partie um den Centrodorsalfortsatz eingesenkt und die obere Hinterecke tief zu liegen scheinen. Der hinterste Knoten der DR ist ebenso wie der vorderste schwächer ausgebildet, und ihre Spitzen liegen deutlich tiefer als die der mittleren 2 Knoten.

Der ziemlich schmale subzentrale Höcker fällt mäßig steil nach vorne ab. Über seiner hinteren steilen Flanke haben 3 eng beieinanderliegende, kleine Knoten auf seinem Scheitel Platz. Auch der schräge Vorderabfall ist sehr schmal, so daß auf ihm nur zweimal je 2 Knoten dicht übereinander angeordnet sind.

Die MR beginnt sich aufzulösen: Ihr vorderster Knoten ist zuweilen fast stachelartig ausgebildet und dann völlig von der restlichen Rippe isoliert, manchmal aber auch noch mit ihr schwach verbunden. Auch die hintersten 2 Knoten der MR stehen einzeln.

Die scharfe VK ist leicht gebogen und mit 9 deutlichen Knoten besetzt, die vorne etwas schwächer sind, hinten aber doppelt bis dreifach übereinanderstehen. Über dem Hinterende der VK liegen 2 kleinere Knötchen auf der Kante, die den gewölbten Klappenteil vom Hinterende trennt. Unter der VK ist die Ventralseite von der Seite her kaum noch zu sehen.

Die Seitenflächen sind nur sehr wenig aufgewölbt. Der Teil vor dem subzentralen Höcker ist glatt und ohne Maschenwerk. Einzig dem Vorderrand parallel, die Grenze der ehemaligen 1. und 2. vorderen Maschenreihe markierend, ist bei guter Erhaltung eine Reihe feinsten Dornen sichtbar. Dicht vor dem subzentralen Höcker erkennt man 2 weitere, eng zusammengedrückte, unregelmäßige Reihen solcher Dornen. Über dem subzentralen Höcker bilden 6 - 8 deutliche Maschen das typische doppelreihige Maschenband, dem aber die vordersten 2 Maschen zwischen subzentralem Höcker und dem kurzen Augestiel fehlen. In dem oberen Intercostalraum sind 4 - 5 kleine Warzen in einer Längsreihe angeordnet, die, von vorne nach hinten kleiner werdend, durch feine Leisten mit der MR, zuweilen auch untereinander, nicht aber mit der DR, verbunden sind. Im ventralen Intercostalraum sind es einschließlich des ventralen Porenkegels nur 3 Knötchen ohne Verbindungsleisten. 2 sehr viel kleinere Dornen liegen dahinter. Weitere drei kleine Tuberkel können in die Zwischenräume der Knoten der VK eingeschaltet sein.

Die Ventralseite ist bei den Weibchen leicht, bei den Männchen aber kaum gewölbt. Ihr Umriss ist etwa eiförmig. Auf der RK verlaufen 4 Längsleisten, auf der LK kommt eine schwächere adsagittale hinzu, die der Kontaktlinie parallel läuft und bis auf das Hinterende reicht. Die 3. Leiste vereinigt sich im hinteren Drittel mit der 2. Charakteristisch ist, daß die 4. gebogene Längsleiste über den Hinterrand der Ventralseite hinausreicht und sich als seitlich sichtbare,

kleine Falte mit dem Hinterende verbindet. Die 5. äußerste und kürzeste Längsrippe beginnt erst im vorderen Drittel der Ventralseite unter der VK.

Die inneren Merkmale sind die der Gattung. Der RK fehlt allerdings die breite Außenleiste, die noch bei *C. levis levis* zu beobachten war.

Sexualdimorphismus: Beide Geschlechter unterscheiden sich deutlich. Die Weiochen sind nicht nur kürzer und gleichzeitig höher, sondern ihre MR ist auch meist weniger aufgelöst, und der hinterste Knoten der DR ist bei ihnen schwächer entwickelt.

Maße: G♂ (Holotyp): 1,00 mm Länge; 0,53 mm Höhe; 0,53 mm Br.
G♀ (Paratyp): 0,94 mm " ; 0,54 mm " ; 0,54 mm " .

Stratigraphische Verbreitung: Unteres Obercampan, Pinswanger Schichten.

Beziehungen: Von *C. levis levis* n. sp., n. ssp., mit der die neue Art durch Übergänge verbunden ist, unterscheidet sich *C. oxyura* schon durch die Größe. Dorsal- und Ventralrand sind außerdem mehr parallel, das Hinterende ist im Verhältnis zur Höhe VK - DR niedriger. Es ist von dem Ventralrand stärker abgesetzt und länger und spitzer als bei der Unterampan-Art. Der Centrodorsalfortsatz ist zwar noch ähnlich wie bei *C. levis levis* ausgebildet, aber da seine beiden Teile viel dünner und kleiner sind, erscheinen sie weiter auseinandergerückt. Die DR überragt den Dorsalrand höher, subzentraler Höcker und MR sind schmaler, und die geradere VK liegt tiefer und ist kantiger. Die weniger gewölbten Seitenflächen von *C. oxyura* tragen eine reichere Knotenskulptur, und die Ventralseite ist breiter.

Cythereis procera n. sp.

Taf. 5, Fig. 3

Holotypus: G♂; Slg. München Ostr. 173; Taf. 5, Fig. 3; Abb. 10 d.

Paratypus: G♀; Slg. München Ostr. 174.

Material: 6 Exempl. (5 G♂, 1 G♀) in Pr. 4570, weitere 10 Exempl. in anderen Proben.

Locus typicus: Rossplässe bei Marienstein, Tegernsee;
Pr. 4570.

Stratum typicum: Unteres Obercampan, Pinswanger Schichten;
Helvetikum.

Namengebung: procerus (lat.) = schlank, lang; nach dem
schlanken Umriß.

Diagnose: Eine schlanke, kaum retikulierte Art der longae-
va-Reihe mit stark über den Dorsalrand aufragender DR, re-
duziertem subzentralem Höcker und zurückgebildeter MR. Das
lange Hinterende ist deutlich vom Ventralrand abgesetzt.

Beschreibung: Vorderrand leicht schief gerundet, da die
obere Vorderecke etwas zurückspringt. Dorsalrand gerade,
von der DR auffallend überragt, mit dem leicht konvexen
Ventralrand schwach konvergierend. Hinterende niedrig,
lang und spitz. Seine untere, zur tiefliegenden Spitze an-
steigende Hälfte setzt ungewöhnlich hoch über dem Ende des
Ventralrandes an. Die obere Hälfte des Hinterrandes fällt
in leicht konkavem Bogen mäßig steil von der tiefliegenden
oberen Hinterecke ab.

Vorderrand mit einer Reihe flacher, breiter Zähnnchen be-
setzt. Auf dem schmalen und ziemlich flachen Vorderrand-
wulst verschmelzen die innere und mittlere Zähnnchen- bzw.
Knotenreihe fast miteinander.

Der Augenhöcker überragt den Dorsalrand deutlich und
fällt nach hinten mit einem mäßig steilen Nacken ab, auf
dem kein Knoten mehr sitzt. Der höchste Punkt ist die obere
Vorderecke. Von ihr aus zieht eine wulstige Kante über den
niedrigen kleinen Augenfleck und hinter ihm zum ohrförmigen
hinteren Augenfortsatz herab. Diese Kante wird dicht hin-
ter der oberen Vorderecke durch eine Kerbe unterbrochen, an
der eine schmale Leiste ansetzt, die schräg rückwärts zur
Kontaktlinie hinzieht, welche sie auf der Höhe des Centro-
dorsalfortsatzes erreicht. Eine 3. kurze Kante führt von
der Vorderecke aus dorsal schräg nach vorne zu einer drei-
eckigen Ausbuchtung der LK, die auf die RK übergreift.

Die schmale Dorsalfläche ist im hinteren Teil deutlich
konkav und schwach retikuliert.

Der Centrodorsalfortsatz ist in einen kleinen rundlichen hinteren Knoten und einen vorderen winzigen Stachel unterteilt, wobei letzterer manchmal kaum noch wahrnehmbar ist. Schräg vor und unter ihm erkennt man, ebenfalls nicht immer deutlich, einen niedrigen Knopf. Die 4 langen Knoten der DR erscheinen wie kurze, etwas nach hinten geneigte Rippen, die untereinander verbunden sind. Der hinterste Knoten ist niedriger und steht mehr gerade. Zwischen ihm und der tiefliegenden, nach hinten abfallenden oberen Hinterecke tritt noch ein sehr kleiner Dorn auf.

Der subzentrale Höcker tritt zurück und bildet nur noch einen schmalen kleinen Kegel mit einer kurzen Verlängerung nach vorn. Seine Spitze wird von einem aus 2 Warzen verschmolzenen Knoten gebildet. Mehrere schwächere Pusteln sitzen auf seinem Vorderabfall.

Die MR besteht aus 4 einfachen rundlichen Knoten ohne aufgewölbte Basis, deren vorderster größer und von den drei hinteren isoliert ist. Über dem Ende der Rippe können sich zuweilen noch 1 - 2 Pusteln anschließen.

Die leicht gebogene VK steigt nach hinten etwas an. Sie ist so stark vorgewölbt, daß es schwerfällt, die Gehäuse auf die Seite zu legen, da sie immer nach oben umkippen. Von ihren 8 Knoten sind die 3 vorderen und 2 hinteren schwächer, die restlichen 3 aber plump und groß ausgebildet. Die VK liegt bei den einzelnen Exemplaren verschieden hoch: Einmal fällt sie fast mit dem Ventralrand zusammen, ein anderes Mal ist nahezu noch die ganze Ventralseite unter ihr sichtbar.

Die Seitenfläche vor dem subzentralen Höcker ist weitgehend glatt. Ganz schwach sind noch einzelne Dornen angedeutet, die, dem Vorderrand parallel, die Grenze der ehemaligen 1. Maschenreihe markieren. Weitere Pusteln liegen dicht vor dem subzentralen Höcker in unregelmäßiger Anhäufung. Über dem subzentralen Höcker zieht das doppelte Maschenband mit 6 - 7 Maschen schräg nach oben, und auch im dorsalen Intercostrauraum erkennt man von der MR ausgehende Retikulationsreste. Der ventrale Intercostrauraum ist glatt. Unter dem Zwi-

schenraum subzentraler Höcker - MR liegt lediglich der ventrale Porenkegel und in einer Reihe hinter ihm noch 2 kleinere Porenknoten.

Auf der breit-eiförmigen Ventralseite verlaufen rechts 4, links 5 Längselemente, von denen 4 als deutliche Rippen erscheinen. 2. und 3. Längsleiste der LK gehen aus der äußeren und mittleren Zähnchenreihe des Vorderrandes hervor. Während die 2. bis auf das Hinterende durchgeht, spaltet sich die 3. bei etwa $2/3$ der Länge der Ventralseite auf und mündet mit einem Ast in die 2., mit dem anderen in die 4. Längsleiste. Letztere reicht mit einer schmalen Verlängerung über die Hinterkante der Ventralseite hinaus bis seitlich an das Hinterende heran. Die 5. Längsleiste schließlich ist die kürzeste; sie beginnt etwa bei $1/3$ der Länge nahe der VK.

Die inneren Merkmale konnten nicht beobachtet werden.

Sexualdimorphismus: Bisher liegen von 16 Exemplaren nur 4 Weibchen vor. Sie sind kürzer und vorne etwas höher. Ihr Hinterende ist weniger lang.

Maße: ♂ (Holotyp): 0,89 mm Länge; 0,48 mm Höhe; 0,46 mm Br.

♀ (Paratyp): 0,83 mm " ; 0,49 mm " ; 0,46 mm " .

Stratigraphische Verbreitung: Unteres Obercampan. Pinswanger Schichten.

Beziehungen: Von *C. oxyura* n. sp., die zusammen mit *C. procera* vorkommt, ist letztere, obwohl in einigen Proben noch Übergangsformen auftreten, doch deutlich durch die geringere Größe und ihr schlankeres Aussehen getrennt, welches darauf zurückzuführen ist, daß die Höhe DR - VK wesentlich geringer ist als die vordere Höhe. Zudem ist bei *C. procera* der Vorderrand schiefer gerundet, die Partie des Dorsalrandes um den Centrodorsalfortsatz stärker eingesenkt bzw. die DR stärker herausgehoben. Subzentraler Höcker und MR sind weiter reduziert, und da die Ventralfläche relativ breiter, die Dorsalfläche aber schmaler ist als bei *C. oxyura*, verbreitert sich das Gehäuse von oben nach unten viel auffallender. Schließlich fehlt *C. oxyura* die deutliche Verbin-

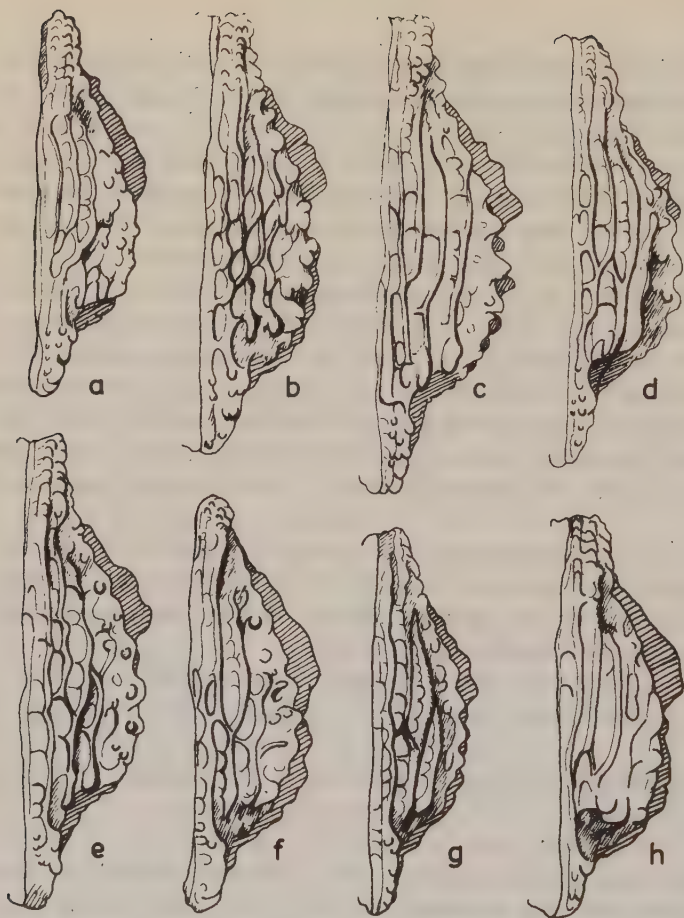


Abb. 10. Ventralansichten von : -a. *Cythereis helvetica helvetica* n.sp., n.ssp.; LK♀, Holotypus. -b. *Cythereis helvetica cista* n.sp., n.ssp.; G♂, Holotypus. -c. *Cythereis oxyura* n.sp.; G♂, Holotypus. -d. *Cythereis procera* n.sp.; G♂, Holotypus. -e. *Cythereis postrema* n.sp.; G♂, Holotypus. f. *Cythereis turgida* n.sp.; LK(?)♀, Holotypus. -g. *Cythereis exilis* n.sp.; G♂, Holotypus. -h. *Cythereis akentra* n.sp.; G♀, Holotypus.

Vergrößerung einheitlich ca. 94-fach.

dung von 3. und 4. Längsleiste der Ventralskulptur.

Die vermutlich beiden gemeinsame Vorform (*C. aff. procera* aus Pr. 4590, oberes Untercampan) steht morphologisch *C. procera* sehr nahe. Dort treten verschieden große Formen auf, deren DR noch nicht so stark herausgehoben, deren Centrodorsalfortsatz noch kräftiger, deren Ventralseite konvexer gewölbt ist, und deren noch nicht immer vom Ventralrand abgesetztes Hinterende eine höher liegende Spitze und eine steiler ansteigende untere Hälfte aufweist. Auch die VK tritt noch nicht so stark hervor. MR und subzentraler Höcker sind bei dieser Vorform noch nicht so weit reduziert, und vor dem subzentralen Höcker fehlen meist noch die Porenknoten von *C. procera*.

Zum Unterschied von *C. levis levis* n. sp., n. ssp. ist *C. procera* größer und schlanker, besitzt eine mehr herausgehobene DR und VK, ein im Verhältnis niedrigeres, von dem Ventralrand deutlich abgesetztes, längeres Hinterende mit tiefer liegender Spitze, längerem oberen und flacher ansteigendem unteren Rand. Schließlich sind Centrodorsalfortsatz, subzentraler Höcker und MR im Vergleich zu *C. levis levis* zurückgebildet, um nur die wichtigsten Unterschiede zu zeigen.

Cythereis postrema n. sp.

Taf. 6, Fig. 1

Holotypus: Gö; Slg. München Ostr. 175; Taf. 6, Fig. 1;
Abb. 10 e.

Paratypus: LKq; Slg. München Ostr. 176.

Material: 8 Exempl. (5♂, 3♀) in Pr. 2675. 7 weitere Exempl.
in anderen Proben.

Locus typicus: Rosspläse bei Marienstein, Tegernsee; Pr. 2675.

Stratum typicum: Oberes Obercampan, Pattenauer Schichten;
Helvetikum.

Namengebung: *postremus* (lat.) = letzter; da die Art als eine
der letzten dieser Reihe auftritt.

Diagnose: Eine große, gebauchte, retikulierte Art der longae-
va-Reihe mit schwacher DR und MR. Ihr langes Hinterende ist
nur schwach von dem Ventralrand abgesetzt.

Beschreibung: Vorderrand mäßig hoch und ziemlich gleichmäßig

gerundet. Dorsal- und Ventralrand gerade, nach hinten kaum konvergierend. Hinterenae lang, mit tiefliegender Spitze. Der Absatz des unteren Hinterrandes vom Ventralrand ist niedrig und zudem durch eine verbindende schmale, faltenartige Rippe überbrückt, die aus der Ventralskulptur hervorgeht.

Vorderrand nur mit der äußeren Zähnchenreihe versehen. Dafür erkennt man auf den unteren zwei Dritteln des Vorderrandwulstes dicht vor der von oben bis unten durchgehenden inneren Knotenreihe noch die auf den Wulst heraufgerückten Knötchen der mittleren Reihe, die sich ventral mit der inneren Reihe vereinigen.

Der Augenhöcker überragt den Dorsalrand meist nur wenig und fällt nach hinten sehr flach ab. Die obere Vorderecke ist niedrig und kantig entwickelt. Der große und deutliche Augenfleck liegt relativ hoch und wird hinten vom wulstartigen hinteren Augenfortsatz umgeben.

Auf der schmalen, hinten leicht konkaven Dorsalseite entspringt eine Längsrippe am vorderen Augenkiel und läuft entlang der Kontaktlinie nach hinten. Eine 2. Längsrippe kommt vom hinteren Augenfortsatz her, wird über dem Centrodorsalfortsatz stärker und wird hinten von 3, von den DR-Knoten ausgehenden Leisten gequert.

Der Centrodorsalfortsatz ist sehr stark zurückgebildet und nun ganz von dem kleinen Knoten isoliert, der vor ihm den Rest der kleinen lateralen schrägen Rippe der älteren Arten bildet.

Die DR ist flach und niedrig; ihre einzelnen Knoten sind ziemlich weit auseinandergerückt und relativ kurz. Nur die hinteren beiden Knoten haben noch rippenartige laterale Verlängerungen. Der hinterste von ihnen ist nunmehr nach vorne geneigt und am längsten, während der Knoten vor ihm gerade steht. Die lange gerade obere Hinterecke liegt auffallend tief, nämlich unter dem Niveau des Dorsalrandes. Sie ist auch kaum noch wulstartig ausgebildet.

Der niedrige subzentrale Höcker trägt auf seinem Scheitel einen breiten wulstigen Knoten, der aus 2 Einzelknoten verschmolzen ist, und davor 2 schräg übereinanderliegende

kleinere Tuberkel. Der Vorderabfall des subzentralen Höckers ist nur sehr kurz. Dicht vor ihm liegen 2 Porenknoten schon auf der flachen Klappenoberfläche.

Der MR fehlt eine erhöhte Basis völlig; ihre niedrigen 4 Knoten sitzen der Klappenoberfläche direkt auf. Der vorderste von ihnen ist von den hinteren, kleineren Knoten weit abgerückt und nur durch eine flache Leiste mit ihnen verbunden. Die folgenden Knoten stehen etwas näher beieinander. Auf dem hinteren Abfall des gewölbten Klappenteils folgt dahinter zuweilen noch ein kleinerer Stachel.

Die VK verläuft gerade. Sie ist bei den einzelnen Exemplaren verschieden stark herausgehoben, und ihre 9 Knoten sind ungefähr gleich groß.

Die Klappen sind im Mittelteil gewölbt bis bauchig, wodurch der Abfall zum Vorderrand und Hinterende verhältnismäßig steil wird. Auf dem vorderen Klappenteil verläuft hinter dem Vorderrandwulst eine Reihe winziger Dörnchen dem Vorderrand parallel, die die ehemalige erste Maschenreihe nach hinten begrenzt. Dahinter folgt ein glattes Feld, dessen Breite etwa einer weiteren Maschenreihe entspricht und auf dem nur selten Spuren einer Retikulation zu entdecken sind. Erst vor dem subzentralen Höcker treten 2 vertikale Knotenreihen auf, die mehr oder minder von Leisten untereinander zu Maschen verbunden sind. Über dem subzentralen Höcker sind mindestens 7, zuweilen aber auch alle 8 Maschen des schrägen doppelreihigen Maschenbandes zu erkennen. Nicht immer vollständig ausgebildet ist ein Maschenring, der den subzentralen Höcker hinten und unten umschließt. Im oberen Intercostalraum treten 2 Maschenreihen deutlich hervor, die zur MR parallel laufen. Da MR und DR nach hinten leicht konvergieren, endet die obere Maschenreihe vor dem vorletzten DR-Knoten. Im ventralen Intercostalraum ist wieder eine Reihe von Knoten zu beobachten, deren größter der ventrale Porenkegel unter dem Zwischenraum subzentraler Höcker - MR ist. Er ist mit den folgenden 2 kleineren Warzen durch ein in Rauten angelegtes Maschenwerk verbunden. Dahinter folgen dicht unter der MR noch 2 - 3 kleine Knötchen. Hier fehlt eine Retikulation oder ist allenfalls

schwach angedeutet.

Auf der mäßig breiten, lanzenförmigen Ventralseite beobachtet man 5 - 6 längsverlaufende Skulpturelemente. Das 1. ist nur eine ganz schwache gerade Leiste nächst der Kontaktlinie. Die 2., stärkere Längsleiste geht aus der äußeren Zähnnchenreihe des Vorderrandes hervor und reicht bis auf das Hinterende. Die 3., die die mittlere Zähnnchenreihe des Vorderrandes fortsetzt, verläuft dicht neben der 2. und mündet in sie im hinteren Drittel der Ventralseite mit einem Ast, mit dem anderen aber in die gebogene 4. Längsrippe. Diese verlängert sich charakteristisch über den Hinterrand der Ventralseite hinaus, seitlich bis an das Hinterende. Die 5. Längsrippe beginnt etwa bei der halben Länge der Ventralseite und endet an ihrem Hinterrand mit einem breiten Knoten, während die 6. in einzelne unregelmäßige Knoten aufgelöst ist. Zwischen den Längselementen erkennt man schwache Querverbindungen.

Die inneren Merkmale entsprechen denen der Gattung. Erwähnenswert ist, daß die Verwachsungszone relativ schmal ist.

Sexualdimorphismus: Die Weibchen sind ein wenig kürzer und höher als die Männchen. Auch der Abstand VK - DR und das Hinterende sind bei ihnen etwas höher.

Maße: G♂ (Holotyp): 0,98 mm Länge; 0,50 mm Höhe; 0,47 mm Br.

LK♀ (Paratyp): 0,92 mm " ; 0,51 mm " ;

Stratigraphische Verbreitung: Oberes Obercampan der Plattenauer Schichten.

Beziehungen: Die neue Art steht *C. oxyura* n. sp. nahe. Die Unterschiede sind im wesentlichen folgende: *C. postrema* ist bei etwa gleicher Länge niedriger und dadurch schlanker. Der Augenhöcker und die DR erheben sich weniger über den Dorsalrand. Der Ventralrand ist gerader und nicht so deutlich vom Hinterende abgesetzt. Das Hinterende selbst ist etwas länger, und seine Spitze liegt tiefer. Die Seitenflächen tragen eine deutlichere und weiter verbreitete Retikulation. DR, subzentraler Höcker und MR sind flacher und

unscheinbarer geworden, wodurch auch die Gehäusebreite vermindert wurde.

Cythereis exilis n. sp.

Taf. 5, Fig. 4

Holotypus: G δ ; Slg. München Ostr. 177; Taf. 5, Fig. 4;

Abb. 10 g.

Paratypus: G δ ; Slg. München Ostr. 178.

Material: 1 Exempl. (G δ) in Pr. 2675, 5 Exempl. in Pr. 4599, weitere 4 Exempl. in anderen Proben.

Locus typicus: Rossplätze bei Marienstein, Tegernsee; Pr. 2675.

Stratum typicum: Oberes Obercampan, Pattenauer Schichten; Helvetikum.

Namengebung: *exilis* (lat.) = klein, schwächlich, nach der geringen Größe.

Diagnose: Eine relativ kleine, schlanke, nahezu glatte Art der *longaeva*-Reihe mit schmaler Ventralseite, langem, hohem und nicht vom Ventralrand abgesetztem Hinterende und flachem Vorderrandwulst. Ihre DR ragt kaum über den Dorsalrand auf, und die MR ist reduziert.

Beschreibung: Vorderrand mäßig hoch und leicht schief gerundet. Dorsalrand gerade, nur wenig mit dem ebenfalls ziemlich geraden Ventralrand nach hinten konvergierend. Hinterende lang und hoch, nicht vom Dorsal- und Ventralrand abgesetzt. Obere Hälfte des Hinterrandes gerade bis leicht konkav, untere Hälfte konvex und steil zur breit abgerundeten Spitze ansteigend.

Vorderrand, soweit erkennbar, nur mit einer Reihe schwacher Kerbzähne besetzt. Die mittlere Reihe scheint mit den undeutlichen Knoten der inneren Reihe auf dem flachen, wenig hervortretenden Vorderrandwulst verschmolzen zu sein.

Der Augenhöcker überragt den Dorsalrand deutlich, zeigt aber bei einigen Exemplaren die Tendenz, niedriger zu werden. Die obere Vorderecke bildet nicht mehr den höchsten Punkt, sondern wird vom oberen Ende des breiten, wulstigen hinteren Augenfortsatzes überragt, der den schmalen, tiefliegenden Augenfleck nahezu überwuchert.

Die ebene Dorsalfläche ist relativ breit. Zwischen den DR sind auf ihr Reste der Retikulation zu erkennen.

Der zweigeteilte Centrodorsalfortsatz besteht aus einem größeren pyramidenförmigen Knoten, der ziemlich niedrig liegt, und einem kleinen Knötchen davor. Schräg vor und unter diesem Knötchen trifft man auf den bekannten lateralen Knopf, der von dem ehemaligen Rippchen übriggeblieben ist.

3 größere, mehr oder minder nach hinten geneigte Knoten bilden zusammen mit einem 4., kleinen, unscheinbaren hinteren Knoten die stark reduzierte DR, die den Dorsalrand nur unwesentlich überragt. Die obere Hinterecke ist als deutliche scharfe Kante ausgebildet und von der DR getrennt.

Der subzentrale Höcker ist im Vergleich zur Gehäusegröße recht breit und mächtig. Auf seinem Scheitel verläuft ein wulstartiger, vertikal ausgerichteter Knoten. Je ein kleiner knotiger Vorsprung liegt auf dem dorsalen und ventralen Abfall des subzentralen Höckers, und auch auf seinem flachen Vorderabfall erkennt man 4, in 2 senkrechten Reihen angeordnete Porenknoten.

Die MR ist aus 4 niedrigen Knoten zusammengesetzt, deren vorderster zu den 3 hinteren fast denselben Abstand hat wie zum subzentralen Höcker.

Auf der geraden, wenig vorgewölbten VK sitzen 8 - 9 Knoten, deren 3 mittlere am stärksten ausgeprägt sind.

Die Seitenflächen vor dem subzentralen Höcker sind vollkommen glatt, und es fehlt sogar die Rinne der ehemaligen 1. Maschenreihe hinter dem Vorderrandwulst. Lediglich vor dem Vorderabfall des subzentralen Höckers sind zuweilen noch ganz schwache Andeutungen einer Porenknotenreihe zu erkennen. Über dem subzentralen Höcker beobachtet man 4, zuweilen auch 5 Maschen des typischen schrägen zweireihigen Maschenbandes. Im dorsalen Intercostalraum sind nur einige kleine Knötchen übriggeblieben, zwischen denen selten Spuren von feinen Leisten wahrnehmbar sind. Ein etwas größerer Porenknoten liegt schräg vor der DR, gerade über dem Zwischenraum subzentraler Höcker - MR. Unter diesem Zwischenraum findet man den kräftigen ventralen Porenkegel, dem im ventralen Intercostalraum 2 - 3 kleinere Warzen folgen können.

Die Ventralfläche ist schmal, langgestreckt und lanzettlich. Nach hinten verschmälert sie sich ein wenig, während sie vorne relativ breit ist und so bis fast an den Vorderrand des Gehäuses reicht. Die Ventralskulptur wird von 3 Längsleisten gebildet, die durch schwache Querrippchen verbunden sind. Die 1. Längsleiste entsteht aus der äußeren Zähnchenreihe des Vorderrandes, spaltet sich etwa bei der halben Länge der Ventralseite auf und zieht mit einem schwachen adsagittalen und einem stärkeren absagittalen Ast bis auf das Hinterende. 2. und 3. Längsrippe beginnen dicht beieinander unter dem Ende des Vorderrandwulstes (wohl aus den ebenfalls eng verschmolzenen mittleren und inneren Reihen des Vorderrandes hervorgehend) und divergieren zunächst nach hinten. Die 3. gabelt sich im vorderen Drittel der Ventralseite und verbindet sich mit ihrem adsagittalen Ast wieder mit der 2., während der absagittale Ast bis zum Hinterrand der Ventralseite reicht.

Die inneren Merkmale unterscheiden sich, soweit sie beobachtet werden konnten, nicht von denen der Gattung.

Bei dem geringen Material konnte kein Sexualdimorphismus festgestellt werden. Nach der Gestalt der vorliegenden Exemplare wird aus Analogiegründen zur Stammform *C. procera* n. sp. angenommen, daß es sich um Männchen handelt.

Maße: ♂ (Holotyp): 0,80 mm Länge; 0,44 mm Höhe; 0,40 mm Br.

♂ (Paratyp): 0,80 mm " ; 0,44 mm " ; 0,43 mm " .

Stratigraphische Verbreitung: Im oberen Obercampan der Patenauer Schichten; Vorformen in den oberen Pinswanger Schichten (Pr. 2660).

Beziehungen: Die nächststehende Art ist *C. procera* n. sp. *C. exilis* ist aber auffallend kleiner. Sie wirkt außerdem schlanker, da die DR reduziert ist und nicht mehr über den Dorsalrand aufragt, wobei der Abstand VK - DR verringert wird. Der Ventralrand ist gerade und das Hinterende im Verhältnis zur Gehäusehöhe höher und weniger von dem Ventralrand abgesetzt. Dadurch schließt es einen größeren Winkel ein als bei *C. procera*. Die Retikulation der Seitenfläche ist

weiter vermindert und die Ventralseite schmaler, wodurch die VK weniger herausgewölbt ist und in der Seitenansicht deshalb gerader erscheint. Schließlich ist die Dorsalseite relativ breiter und weniger konkav.

Freilich treten in Probe 2660 (Pinswanger Schichten) Formen auf, die sowohl durch ihre Größe (Gö: 0,86 mm Länge; 0,49 mm Höhe; 0,44 mm Breite) als auch durch ihre Skulpturmerkmale zwischen *C. procera* und *C. exilis* vermitteln: Das Hinterende ist noch leicht abgesetzt, die Dorsalseite zwar schon flach, aber nicht verbreitert, die Retikulation noch nicht so weit zurückgebildet und die Ventralseite noch breiter.

Von *C. levis levis* n. sp., n. ssp., der die neue Art durch die geringe Größe und das Fehlen der Retikulation ähnlich ist, unterscheidet sie sich durch die geringere Höhe, das längere Hinterende, die geraderen, nach hinten weniger konvergierenden Dorsal- und Ventralränder, den flacheren Vorderrandwulst, hinter dem die seichte Rinne fehlt, ferner durch die gerade VK, die schwächere LR und die weniger aufgewölbte DR, deren Knoten auch gerader stehen, und endlich durch die verschiedene Ventralskulptur.

Cythereis turgida n. sp.

Taf. 6, Fig. 2

Holotypus: LK (?p); Slg. München Ostr. 179; Taf. 6, Fig. 2; Abb. 10 f

Paratypus: LK (?p); Slg. München Ostr. 180.

Material: 5 Exempl. (3 LK, 1 RK, 1 G) in Pr. 4597; weitere 11 Exempl. in Pr. 4599.

Locus typicus: Nördl. Etzengrabenzulauf, Leitzachtal; Pr. 4597.

Stratum typicum: Oberes Obercampan, Pattenauer Schichten; Helvetikum.

Namengebung: *turgidus* (lat.) = aufgebläht, geschwollen, da die Klappen stark gewölbt sind.

Diagnose: Eine gedrungene, seitlich aufgeblähte, nicht retikulierte Art der *longaeva*-Reihe mit niedrigem, breitem subzentralem Höcker, stark zurückgebildetem Vorderrandwulst, schwacher DR und VK und kurzem, hohem Hinterende.

Beschreibung: Der Vorderrand beschreibt einen hohen flachen

Bogen. Die obere Vorderecke liegt ein wenig vor der unteren. Der Dorsalrand ist gerade bis schwach konvex und konvergiert leicht mit dem ebenfalls konvexen Ventralrand nach hinten. Das auffallend kurze Hinterende schließt mit seiner Spitze einen relativ großen Winkel ein. Der untere Teil des Hinterrandes setzt nur wenig über dem Ende des Ventralrandes an.

Die Vorderrandbezeichnung ist nur sehr schwach. Erst unterhalb der halben Höhe lassen sich 2 Reihen (äußere und mittlere) unterscheiden, von denen die mittlere seitlich so weit heraufgerückt ist, daß sie schon fast auf den Vorderrandwulst zu liegen kommt. Sie schließt sich vor allem ventral sehr nahe an die ebenfalls nur schwach entwickelte innere Knotenreihe auf dem Vorderrandwulst an.

Der Augenhöcker überragt den Dorsalrand nur wenig. Bei manchen Exemplaren geht der Nacken sogar ohne Knick in den Dorsalrand über. Der Augenfleck ist kaum von dem breiten, wulstartigen, tief herabgezogenen hinteren Augenfortsatz zu unterscheiden.

Die Dorsalseite ist flach und hinter dem Augenhöcker wesentlich schmaler als zwischen den DR. Undeutlich sind auf dem hinteren Teil Reste der Retikulation zu erkennen: Eine Längsleiste liegt der Kontaktlinie eng an, und senkrecht zu ihr verlaufen 3 - 4 Querleistchen, die von den Knoten der DR ausgehen.

Der Centrodorsalfortsatz ist ein plumper Knoten mit einer schmalen, rippenartigen ventralen Verlängerung. Vor ihm liegt in einem kleinen Abstand ein niedriger, breiter Knopf, und schräg unterhalb vor ihm eine etwas breitere laterale Erhebung.

Die 4 flachen Knoten, die die DR bilden, sind mit ihren oberen, breiteren Enden untereinander verbunden. Sie sind bis auf den etwas kleineren hintersten, der nach vorne weist, nach hinten geneigt und lateral verlängert. Die breite obere Hinterecke liegt hoch und ist nahe an die DR gerückt.

Der subzentrale Höcker ist sehr breit und flach und nur nach hinten und unten durch einen steileren Abfall deutlich

begrenzt. Nach vorne und oben hingegen geht er fast stufenlos in die Klappenwölbung über. Über seinem Hinterrand liegt ein breiter, wulstiger Knoten, der seinen höchsten Punkt bildet. Der breite Vorderabfall kann glatt sein oder noch 4 sehr niedrige Warzen erkennen lassen.

Die MR besitzt zuweilen noch 4 - 5 kleine und niedrige, aber unterscheidbare, runde Knoten, die nach hinten kleiner werden und deren vorderster etwas abgerückt ist. In anderen Fällen ist sie nur als flacher Wulst ausgebildet oder noch weiter reduziert. Hinter und über ihrem Ende treten bei guter Erhaltung 2 winzige Knötchen in Erscheinung. Bei der VK gibt es alle Übergänge zwischen einem noch hervortretenden Wulst und einer einfachen abgerundeten Kante. 9, nicht immer deutliche Knoten sind ihr in einer leicht gebogenen Reihe aufgesetzt, wozu ein 10., schräg über dem letzten liegender hinzukommt. Die mittleren 3 - 4 Knoten sind gewöhnlich am kräftigsten entwickelt.

Die Seitenfläche ist breit gewölbt und vor dem subzentralen Höcker völlig glatt. Hinter dem Vorderrandwulst ist keine Rinne mehr vorhanden. Über dem subzentralen Höcker beobachtet man als rundliche Vertiefungen 4 - 5 Maschen des ehemaligen schrägen zweireihigen Maschenbandes. Sowohl im dorsalen wie im ventralen Intercostrauraum treten lediglich 3 - 4 kleine Pusteln auf, den ventralen Porenkegel unter dem Zwischenraum subzentraler Höcker - MR nicht mitgerechnet.

Die relativ schmale, leicht gewölbte Ventralseite zeigt 4 Längsleisten. Die 1. geht aus der äußeren, die stärkere 2. aus der mittleren Zähnchenreihe des Vorderrandes hervor. Im hinteren Drittel der Ventralseite vereinigt sich die 2. mit der gebogenen 3. Längsrippe und reicht mit einer kurzen, auch von der Seite her sichtbaren Verlängerung über den Hinterrand der Ventralseite hinaus. Die 4. wellige Längsleiste beginnt erst bei der halben Länge der Ventralseite und endet mit einer Verdickung an ihrem Hinterrand. Nur im hinteren Drittel der Ventralseite sind die adsagittalen Längselemente durch schwache Querleisten verbunden.

Bei den inneren Merkmalen ist hervorzuheben, daß die Verwachsungszone relativ breit ist.

Geschlechtsdimorphismus: Nach dem gedrunghenen Umriß wäre zu vermuten, daß nur Weibchen vorliegen, da entsprechend schlankere Exemplare fehlen. Zwar treten deutliche Größenunterschiede auf, doch kann bei der großen Variabilität der Art nicht entschieden werden, ob es sich dabei um Sexualdimorphismus handelt.

Maße: LK (?♀) (Holotyp): 0,86 mm Länge; 0,51 mm Höhe; 0,25 mm 1/2 Breite.

LK (?♀) (Paratyp) : 0,89 mm " ; 0,48 mm " ;

G (?♀): 0,89 mm " ; 0,51 mm " ; 0,48 mm Breite.

Stratigraphische Verbreitung: Im oberen Obercampan der Patenauer Schichten.

Beziehungen: In gleich alten Proven weiter westlicherer Vorkommen (Pr. 2675 und 4564) findet man ähnlich glatte Formen, die aber deutlich kleiner sind, selbst als die kleinsten Exemplare aus Pr. 4597, und vor allem auch hinten niedriger. Ihr Hinterende ist länger und spitzer, der subzentrale Höcker schmaler und höher, und die DR trägt schmalere Knoten. Diese Formen werden als *C. cf. turgida* bezeichnet.

Durch die glatte Klappenoberfläche ähnelt die Art etwas *C. exilis* n. sp.. *C. exilis* ist aber viel kleiner und schmaler und weniger aufgebläht. Ihr Hinterende ist länger, der Augenhöcker überragt deutlicher den Dorsalrand, und die obere Vorderecke liegt weiter hinten als die bei *C. turgida*. Auch ist der subzentrale Höcker von *C. exilis* schmaler und höher und mit deutlicheren Knoten besetzt. Schließlich ist die Skulptur der Ventralseite völlig anders.

3. ornatissima-Reihe

Charakteristik: Die großwüchsigen Formen erkennt man an ihrer kurzen DR, die nur aus 2 starken Knoten zusammengesetzt ist, und vor der am Dorsalrand ein einzelner Knoten auf halbem Abstand zum Centrodorsalfortsatz sitzt. Ein gutes Erkennungsmerkmal ist auch der breite, nach vorne meist mit einer Stufe

abfallende subzentrale Höcker. Die Arten dieser Reihe neigen, wenige Degenerationsformen ausgenommen, zur Ausbildung von starken Porenstacheln. Sie sind nur schwach oder gar nicht retikuliert. Über dem subzentralen Höcker sind keine Maschenreihen ausgebildet, sondern schwache unregelmäßige Leisten, wobei die Vertikalleisten meist stärker hervortreten.

Cythereis ratisbonensis n. sp.

Taf. 6, Fig. 3 a - b

Holotypus: LK (?♀); Slg. München Ostr. 181; Taf. 6, Fig. 3 a-b.

Paratypus: G (?♀); " " " 182; (beschädigt)

Material: 6 Exmpl. und mehrere kleinere Bruchst. in
Pr. 4549.

Locus typicus: Stör. Mühlberg bei Bad Abbach; Pr. 4549.

Stratum typicum: Oberstes Cenoman, Eibrunner Mergel; Regensburger Kreide.

Namengebung: Ratisbona = latein. Name von Regensburg; nach dem Vorkommen bei Regensburg.

Diagnose: Eine glatte Art (?) der ornatissima-Reihe mit starker LR und Retikulationsresten im dorsalen Intercostalraum und hinter dem subzentralen Höcker. Ihre DR besteht aus 2, oben zu einer Kante verschmolzenen Knoten.

Beschreibung: Vorderrand breit und etwas schief gerundet; Dorsalrand leicht konkav, da Augenhöcker und obere Hinterecke sehr hoch stehen; Ventralrand gerade; Hinterrand abgerundet gewinkelt, untere Hälfte konvex, obere gerade; Spitze über der halben Höhe liegend.

Die LK überragt die RK ringsum bis auf den Mittelteil des Dorsalrandes, besonders weit aber mit der oberen Vorder- und Hinterecke. Sie greift auf die rechte mit dem Vorderrand und dem dorsalen Teil des Hinterrandes über.

Der Vorderrand ist mit 2 Reihen (äußere und mittlere) kleiner alternierender Zähnchen versehen. Beide gehen in Längsrippchen der Ventralskulptur über. Dazu kommt auf dem Vorderrandwulst eine 3. innere Reihe dickerer Knoten. Von dem obersten dieser Knoten geht eine geschwungene, deutliche Leiste aus, die dicht vor dem Augenfleck auf den Augenhöcker hinaufführt. Vor diesem Rippchen fällt der Vorderrandwulst

mit einer flachen Mulde nach außen ab. Die darüberliegende niedrige obere Vorderecke zeigt in der Seitenansicht eine gerade Kante über dem Augenfleck.

In der Dorsalansicht erkennt man über dem Augenfleck 2 halbkreisförmige Bogen, die von POKORNÝ (1963, Abb. 6 e) als 'vorderer Augenkiel' und 'vorderer Zweig des hinteren Augenfortsatzes' bezeichnet werden. Letzterer entsendet eine kielartige rückwärtige Verlängerung zum Dorsalrand und eine leistenartige Verbindung zum tiefer liegenden hinteren Augenfortsatz. Der Augenhöcker der RK ist durch 2 seichte Rinnen von einer kleineren halbkugeligen oberen Vorderecke und dem größeren halbkreisförmigen, dorsal abgeflachten hinteren Augenfortsatz getrennt.

Die DR ist auf der flachen Dorsalfläche durch 3 feine Leisten mit der Kontaktlinie verbunden. Der Dorsalrand der LK wird durch eine hohe, kantige, seitlich abgeflachte obere Hinterecke vom Hinterrand getrennt, während er auf der RK unmittelbar in diesen übergeht.

Hinter dem Ende der rippenartigen Verlängerung des hinteren Augenfortsatzes steht der schmale, hohe Centrodorsalfortsatz. Er ist etwas in die Seitenfläche herabgerückt und läuft unten in eine flache breite Rippe aus. Schräg vor ihm und etwas unterhalb liegen 2 kleine Tuberkeln, die, untereinander schwach verbunden, ein kurzes schräges Rippchen bilden. Ein länglicher niedriger Fortsatz sitzt dicht vor der DR. Diese erscheint flügelartig-lappig und wird oberseits durch eine gerade, ungegliederte Kante begrenzt, welche vorne in eine schräge Rippe, hinten aber in 2 senkrecht nach unten weisende, wulstige Verlängerungen ausläuft. Der vordere stärkere und längere dieser 2 Wülste biegt im Intercostalraum kurz rechtwinklig nach vorne um.

Der subzentrale Höcker ist sehr breit und geht nach vorne allmählich in den glatten, mit wenigen Porenknoten besetzten vorderen Klappenteil über. Nach hinten und unten jedoch bricht er steil und kantig ab. Auf seinem Hinterrand stehen 3 größere, flachere Knoten, ein weiterer auf seiner ventralen Kante und 3 in einer Reihe übereinander auf dem vorderen Abfall.

Die starke MR folgt nach einem breiten Zwischenraum. Sie ist etwa gerade und unregelmäßig höckerig. Ein isolierter Stachel liegt in ihrer Verlängerung bereits auf dem Abfall des gewölbten Klappenteils zum Hinterende.

Die VK ist vorne schmal, wulstartig erhaben, mit 3 kleinen Knoten besetzt und geht in den Vorderrandwulst über. Hinten aber ist sie in 6 - 7 lange, schräg gestellte, nach hinten größer werdende Knoten aufgeteilt. Ihr abgerundetes Hinterende wird aus den 3 letzten, eng beieinanderstehenden Knoten zusammengesetzt.

Der Hinterrand wird von einem vor allem dorsal sehr breiten, aber flachen Wulst begleitet. Unterhalb der Spitze ist er mit stumpfen Zähnnchen besetzt.

Die Skulptur der Seitenflächen ist recht spärlich: Der Vorderteil ist glatt und nur in der Nähe des subzentralen Höckers mit feinen Pusteln und Knötchen verziert, die in 2 Reihen übereinander angeordnet sind. Zwischen DR und MR liegen 3 - 4 kleine Warzen, die untereinander nur z.T. durch schwache Rippchen verbunden sind, während deutlichere Querleisten von ihnen zu MR und DR ausgehen. Einzelne Leisten führen auch vom subzentralen Höcker schräg nach hinten unten und verbinden ihn mit einem kleinen Porenknoten zwischen subzentralem Höcker und MR sowie mit dem darunterliegenden größeren ventralen Porenkegel. Im ventralen Intercostalraum beobachtet man nur 2 - 3 sehr feine Porenstacheln.

Die Ventralseite ist annähernd pfeilförmig und flach. 3 parallele Längsrippchen, die aus den 3 Zähnnchen- bzw. Knotenreihen des Vorderrandes hervorgehen und untereinander mit schwachen Querleisten verbunden sind, ziehen im Bogen um die Mundöffnung zum Hinterrand der Ventralseite. Während die beiden adasgittalen sich bei der halben Länge der Ventralseite vereinigen und zu der mittleren Zähnnchenreihe des Hinterrandes führen, endet die 3. mit einem Stachel, der über den Hinterrand der Ventralseite hinausragt. Eine 4. Längsrippe ist in einzelne Knoten aufgelöst, die den benachbarten Knoten der VK in der Anordnung entsprechen.

Das Schloß ist paramphidont.

An einem Bruchstück sind die Muskeleindrücke sehr deutlich zu erkennen. Der Antennaleindruck bildet ein niedriges, hinten und vorn ungefähr gleich hohes V. Von den Adductores ist der unterste ringförmig-elliptisch und liegt auf dem ventralen Rand der Muskelgrube. Darüber folgen ein langer, breiter gekrümmter Eindruck und über ihm 2 kurze, kleine, dicht voreinanderliegende Flecken.

Die Verwachsungszone ist breit. Ein Vestibulum ist nicht ausgebildet. Der Saum ist, vor allem in der LK, deutlich erhaben und trennt durch eine Stufe die Saumrinne von der flachen, hochliegenden Außenleistenrinne. Außen- und Innenleiste sind schwach entwickelt und liegen nahe dem Saum. Mehrere feinste Innenleistchen begleiten den Innenrand.

Ein Geschlechtsdimorphismus ist bei den wenigen Exemplaren nicht zu beobachten.

Maße: LK (?♀) (Holotyp): 0,91 mm Länge; 0,50 mm Höhe; 0,26 mm 1/2 Breite.

Stratigraphische Verbreitung: Oberstes Cenoman der Eibrunner Mergel.

Beziehungen: *C. ratibonensis* n. sp. unterscheidet sich durch die kantige DR, in der 2 Knoten miteinander verschmolzen sind, deutlich von allen übrigen Arten der ornatissima-Reihe, weshalb es auch nicht ganz sicher ist, ob die Art wirklich zu dieser Entwicklungsreihe oder eher zu einem nahe benachbarten Zweig gehört.

Cythereis kosticensis praenuntia n. ssp.

Taf. 7, Fig. 1

Holotypus: G; Slg. München Ostr. 183; Taf. 7, Fig. 1.

Paratypus: G; " " " 184.

Material: 18 Exempl. (4 G, 5 LK- und 9 RK-Bruchstücke)
in Pr. 4550. Weitere Bruchstücke in anderen Pr.

Locus typicus: Stbr. Mühlberg bei Bad Abbach; Pr. 4550.

Stratum typicum: Grenzbereich Cenoman/Turon, Eibrunner Mergel; Regensburger Kreide.

Namengebung: *praenuntia* (lat.) = Vorbotin, die Unterart eine Vorläuferin der Oberturonformen ist.

Diagnose: Eine schmale Unterart von *C. kosticensis* POKORNÝ

mit geradem Ventralrand, schwach entwickelter, kurzer MR und starken Porenknoten vor dem subzentralen Höcker.

Beschreibung: Vorderrand gleichmäßig gerundet. Dorsalrand gerade bis leicht konkav, schräg nach hinten abfallend und mit dem geraden Ventralrand konvergierend. Hinterrand gewinkelt, untere Hälfte schwach konvex, obere leicht konkav. Spitze etwas unter der halben Höhe liegend.

Die LK überragt die RK nur wenig mit der dorsalen Vorderecke und dem dorsalen Hinterrand. An beiden Stellen greift die größere Klappe auch etwas auf die kleinere über.

Der Vorderrand ist mit 2 Zähnenreihen ausgestattet, von denen die äußere Reihe feiner ausgebildet und in der Seitenansicht nicht sichtbar ist. Auf dem schmalen Vorderrandwulst kommen als 3. innere Reihe noch stumpfe, rundliche oder längliche Knoten hinzu. Während die äußere und mittlere Reihe sich auf der Ventralseite fortsetzen, geht die innere in die VK über. Nach oben entsendet sie eine rippenartige Verbindung zum Augenfleck (Holotyp an dieser Stelle korrodiert). Die Zähnen der mittleren Reihe reichen bis fast zur oberen Vorderecke, unter der ein schmales, flaches, halbmondförmiges Feld liegt. Vom Augenfleck ist die obere Vorderecke durch eine tiefe Einkerbung getrennt, die den vorderen Augenkiel vertritt, wie die Dorsalansicht zeigt. Hinter dem Augenfleck zieht der hochliegende hintere Augenfortsatz als breite Rippe herab.

Dicht hinter dem hinteren Augenfortsatz folgt auf dem schmalen Nacken ein kleiner Stachel und danach, etwas in die Seitenfläche herabgerückt, der starke hornartige Centrodorsalfortsatz.

Dahinter verbreitert sich die Dorsalfläche etwas. Von einem länglichen Vorsprung vor der DR und von den beiden DR-Knoten führen feine Querleisten zur Kontaktlinie, die auf halber Strecke durch eine zarte, längslaufende Leiste miteinander verbunden werden.

Die zwei großen Knoten der DR stehen eng beieinander; der hintere breitere und längere ist bei guter Erhaltung zweigeteilt und oben rückwärts gebogen. Erst in einiger Entfer-

nung von der DR folgt die obere Hinterecke, die aus einer dorsalen Spitze und drei darunter- und dahinterliegenden runden Höckern zusammengesetzt ist.

Der subzentrale Höcker ist stark hervorgehoben, kurz und schmal und fällt ringsum steil ab. Seine schmale Oberfläche ist mit 4 - 5 Pusteln besetzt, von denen 4 in einer Reihe übereinander an seinem Hinterrand liegen. Die 2 oberen Pusteln sind zuweilen stachelartig verlängert.

Nach einem breiten Abstand folgt die unscheinbare MR. Sie ist in 4 - 5 Knoten oder Stacheln aufgelöst: 3 kleinere liegen im Dreieck angeordnet vorn, dahinter, in 1 Maschenbreite Abstand, sitzt ein stärkerer Knoten, und nach weitem Zwischenraum folgt, durch kleine Rippen mit ihm verbunden, auf dem rückwärtigen Abfall des gewölbten Klappenteils ein weiterer kurzer Stachel.

Die VK bildet die Fortsetzung des Vorderrandwulstes. Sie trägt 7 - 8, zuweilen zweiteilige Knoten. Die Gruppe der eng zusammenliegenden hintersten 3 dieser Knoten ist stark verbreitert und nach unten verlängert, und der letzte von ihnen ist in einen nach hinten weisenden Stachel ausgezogen.

Der Hinterrand wird von einem schmalen, im dorsalen Teil sehr flachen Wulst begleitet. Seine ventrale Hälfte ist mit schwachen Pusteln besetzt. Eine mittlere Reihe stärkerer Zähnnchen (ca. 4) und stark reduzierte winzigste Zähnnchen der äußeren Reihe stehen am ventralen Hinterrand.

Auf dem vorderen Teil der Seitenfläche laufen 4 Reihen rechteckiger Maschen parallel zum Vorderrand. Sie werden durch feine Leistchen gebildet, auf deren Kreuzungspunkten kleine Porenknoten sitzen, die in Richtung auf den subzentralen Höcker immer stärker werden, während Anzahl und Größe der Maschen abnehmen. 2 besonders kräftige Stacheln liegen dicht vor dem subzentralen Höcker und ein 3. zwischen Augenstiel und subzentralem Höcker. Das Maschenwerk setzt sich auch auf den Intercosträumen fort. Zwischen MR und VK verlaufen 2 - 3 Reihen unregelmäßiger Rauten, die mehr oder minder deutlich sein können. Über der MR sind es ungefähr 3 Reihen unregelmäßiger Vierecke, die etwa auf der halben Länge des Intercostrals von einem größeren Porenknoten

unterbrochen werden. Auch hier erkennt man auf den Schnittpunkten der Trennleistchen kleine Porenknoten oder -stacheln. Die Netzkulptur reicht rückwärts bis auf das flache Hinterende, wird dort aber sehr schwach.

Die Ventralseite ist flach und schmal pfeilförmig. Sie ist mit 3 - 4 Längsskulpturelementen ornamentiert, die zusammen mit schwachen Querverbindungen ein Rautenmuster ergeben. Sie können in einzelne flache längliche Knötchen aufgelöst sein, und zwar umso mehr, je näher an der VK sie verlaufen. Der Hinterrand der Ventralseite ist nach unten gebogen und mit 3 stumpfen, ebenfalls nach unten gerichteten Fortsätzen bestückt, die den Enden von Längselementen entsprechen.

Das Schloß ist paramphidont. Der Vorderzahn der RK ist schwach krenuliert und sehr hoch und schmal. Der Hinterzahn scheint undeutlich gekerbt zu sein.

Muskeleindrücke: Der Antennaleindruck bildet ein oben offenes O. Die Adductor-Muskelflecken sind sehr undeutlich; sie dürften schräg stehen.

Die Verwachsungszone ist mäßig breit und ohne Vestibulum. Der Saum erhebt sich nur wenig über die Saumrinne, und die Außenleiste liegt dicht daneben auf gleicher Höhe, so daß sie kaum erkennbar ist. Ebenso ist die Innenleiste nur sehr flach. Ihr laufen noch 2 - 3 nahezu gleich starke Innenleistchen parallel. Es sind nur wenige, einfache, unverzweigte randständige Porenkanäle zu erkennen.

Geschlechtsdimorphismus nicht beobachtbar.

Maße: G (Holotyp): 0,93 mm Länge; 0,50 mm Höhe; 0,23 mm 1/2 Br.

Stratigraphische Verbreitung: Grenzbereich Cenoman/Turon, Eibrunner Mergel.

Beziehungen: Enge Beziehungen ergeben sich zur Nominat-Unterart *C. kosticensis kosticensis* POKORNÝ, mit der die neue Unterart den schmalen Vorderrandwulst, den schmalen Augensiel und die starke Retikulation gemeinsam hat. Wie Vergleichsmaterial von Kostiče zeigt, ist die Nominat-Unterart größer und ihre MR und VK stärker entwickelt. Bei der neuen

Unterart sind dafür die Stacheln vor dem subzentralen Höcker kräftiger, und der Ventralrand ist gerader.

Von *C. kosticensis propinqua* n. ssp. läßt sich die Unterart *praenuntia* durch die kräftigere Retikulation unterscheiden, ferner durch den, vor allem in seiner oberen Hälfte schmaleren Vorderrandwulst, den schmaleren Augenstiel (was meine Zeichnung leider nicht gut erkennen läßt), den schwächeren Centrodorsalfortsatz, die dafür stärker entwickelten Porenstacheln vor dem subzentralen Höcker, den schmaleren subzentralen Höcker, auf dem die Pusteln in senkrechten Reihen stehen, und den stärker hängenden Hinterrand der Ventralseite. Daß *C. kosticensis praenuntia* auch schlanker ist und eine schmalere Dorsalseite hat, ist wahrscheinlich, aber nicht mit Sicherheit zu beurteilen, da ihr Sexualdimorphismus nicht bekannt ist.

Cythereis kosticensis propinqua n. ssp.

Taf. 6, Fig. 4; Taf. 7, Fig. 2

Holotypus: LKo; Slg. München Ostr. 185; Taf. 6, Fig. 4; Taf. 7, Fig. 2

Paratypus: Gq; Slg. München Ostr. 186;

Material: 18 Exempl. (1 G, 10 LK, 7 RK, alles ♀) und zahlreiche Bruchstücke in Pr. 4559. Weiteres Material in anderen Proben.

Locus typicus: Thalmassing bei Bad Abbach; Pr. 4559.

Stratum typicum: oberstes Turon, Weillhofer Mergel; Regensburger Kreide.

Namengebung: *propinquus* (lat.) = benachbart, da es sich um einen der Nominat-Unterart benachbarten Rassenkreis handelt.

Diagnose: Eine gedrungene Unterart von *C. kosticensis* POKORNÝ mit kürzerem Hinterende, stärkerem Centrodorsalfortsatz, kräftigerem Augenstiel und breiteter Ventralseite.

Beschreibung: Die Unterart hat einen gedrungenen Umriss mit hohem, ziemlich gleichmäßig gerundetem Vorderrand, konvexem Ventralrand und nach hinten abfallendem geradem Dorsalrand. Das Hinterende ist kurz dreieckig; die obere Hälfte des Hinterrandes gerade, die untere konvex.

Vorderrand wie bei *C. kosticensis kosticensis* POK. ausge-

bildet. Nur der obere Teil des Vorderrandwulstes ist etwas breiter, und das flache Feld unter der oberen Vorderecke ist gegenüber der Nominat-Unterart vergrößert.

Der Augenhöcker ähnelt dem der Nominat-Unterart, hat jedoch einen wesentlich kräftigeren Stiel, der bis nahe an den subzentralen Höcker heranreicht. Die Dorsalseite ist gegenüber der böhmischen Unterart etwas breiter, der Centrodorsalfortsatz höher und eher pyramidenförmig, vor allem aber mit einer breiteren Basis und mehr nach hinten gebogen, während er bei der Nominat-Unterart gerader steht und zylindrisch erscheint. Auch der Knoten zwischen DR und Centrodorsalfortsatz ist hier kräftiger.

Die DR ist bei beiden Unterarten ziemlich gleich ausgebildet; lediglich die mit 2 Stacheln besetzte Kante, die dem hinteren der beiden DR-Knoten bei der Nominat-Unterart hinten eng anliegt, ist bei der neuen Unterart etwas mehr isoliert und wirkt manchmal fast wie ein dritter kleiner Knoten.

Subzentraler Höcker wie bei der Nominat-Unterart breit, nahezu kreisrund und nach allen Seiten steil abfallend; auf seiner Oberfläche mit einem Kranz von 5 Knoten verziert.

Die MR folgt gewöhnlich nach einem Abstand von 2 Maschen und ist etwas kräftiger ausgebildet als bei der Nominat-Unterart. Aber daneben kommt bei einem Exemplar, das allerdings auch in seinen übrigen Merkmalen etwas abweicht, ein 3 Maschen breiter Abstand zur schwach entwickelten MR vor, wie es POKORNÝ (1963, S. 44) auch von Böhmen erwähnt.

Die Retikulation entspricht in ihrer Anordnung auch der böhmischen Form, doch ist sie selten ähnlich stark ausgebildet. Oft kann man sie nur bei ganz flachem Lichteinfall erkennen.

Die bayerische Unterart hat eine deutlich breitere Ventralseite als die Unterart von Kostiče. Auch ihre Skulptur ist etwas anders: Die erste Längsleiste ist hier kräftiger, und die 3. und 4. biegen im hinteren Drittel deutlich zur Kontaktlinie hin um.

Sexualdimorphismus: Mir liegen nur Weibchen vor. POKORNÝ unterscheidet bei seiner Unterart auch Männchen, die aller-

dings kleiner sind als die Weibchen.

Maße: LKq (Holotyp): 0,89 mm Länge, 0,51 mm Höhe; 0,29 mm 1/2 Breite.

Gq (Paratyp): 0,88 mm Länge; 0,50 mm Höhe; 0,49 mm Breite.

Stratigraphische Verbreitung: oberstes Turon, Weillöcher Mergel.

Beziehungen: Die Unterschiede zu *C. kosticensis praenuntia* n. ssp. wurden schon bei dieser Unterart besprochen.

Auf die Gemeinsamkeiten und Differenzen zu der Nominat-Unterart wurde im einzelnen bei der obigen Beschreibung eingegangen. Die wesentlichsten Unterschiede sind: Die bayrische Form ist gedrungener, mit einem kürzeren Hinterende, kräftigeren Knoten am Dorsalrand, aber schwächerer Retikulation der Seitenflächen. Ihre Ventralseite ist gegenüber der Nominat-Unterart verbreitert.

C. cf. altinodosa, die mit ihr zusammen vorkommt, ist durch ihre gedrungene Gestalt, den geraden Dorsalrand sowie das fast völlige Fehlen jeglicher Retikulation leicht zu unterscheiden.

Weitere Beziehungen ergeben sich zu *C. ornatissima* (REUSS), die bei dieser Art diskutiert werden.

Cythereis cf. altinodosa POKORNÝ

Taf. 7, Fig. 3

Belegstück: LKq; Slg. München Ostr. 187; Taf. 7, Fig. 3

Diagnose: Eine glatte, mit Knoten und Stacheln besetzte, gedrungene Art der ornatissima-Reihe mit geringen Retikulationsresten und steilem Vorderabfall des subzentralen Höckers.

Vergleichende Beschreibung: Die Oberturon-Form hat mit der aus dem Coniac beschriebenen Art POKORNÝs die meisten Merkmale gemeinsam. Besonders deutlich ist die Übereinstimmung an den starken Knoten und Stacheln und den Maschenresten vor

dem subzentralen Höcker zu sehen. Der subzentrale Höcker selbst füllt nach vorne ebenfalls steil ab. Die Unterschiede sind: Der Umriß ist gedrungener; bei gleichen Maßen zeigt der Holotyp von POKORNÝ (1963, Taf. 2, Fig. 1) ein niedrigeres Hinterende, einen geringeren Abstand DR - VK und, dadurch bedingt, einen stärkeren Abfall des Dorsalrandes nach hinten. Auch der subzentrale Höcker ist bei der bayerischen Form breiter. Außerdem sind um den subzentralen Höcker noch deutliche Retikulationsreste erkennbar, die bei der Abbildung POKORNÝs fehlen.

Maße: LKp: 0,88 mm Länge, 0,51 mm Höhe; 0,28 mm 1/2 Breite.

Stratigraphische Verbreitung: oberstes Turon, Weillhofer Mergel. Abgewandelte, aber ähnliche Formen kommen auch noch im Coniac (Hellkofener Mergel) der Bohrung Parkstetten 1 vor.

Bemerkungen: POKORNÝ hat *C. altinodosa* zunächst (1963) als Unterart zu *C. ornatissima* (REUSS) gestellt. Später (1964, S. 470) vertritt er die Meinung, daß nach seinen neuen Kenntnissen die früheren Unterarten von *C. ornatissima* besser zu eigenen Arten zu erheben seien. Dies wurde hier ausgeführt.

Beziehungen: Von *C. adictyota* POK. unterscheidet sich die Form durch den gedrungeneren Umriß, die Retikulationsreste und die zahlreichen Knoten und Stacheln vor dem subzentralen Höcker. Vor allem fehlen bei *C. adictyota* POK. die Pusteln, die die 1. vordere Maschenreihe abgrenzen. Der subzentrale Höcker fällt bei *C. altinodosa* POK. nach vorne steiler ab, die MR ist breiter, in den Intercosträlräumen liegen mehr Pusteln, der hintere Augenfortsatz ist stärker, vor der DR liegt ein stärkerer Knoten, und diese selbst ist deutlich zweiknotig und länger. Schließlich sind die Knoten auf dem Hinterrand der Ventralseite länger ausgezogen, wie dies auch POKORNÝ als Unterschied hervorhebt. Von *C. kosticensis propinqua* n. ssp., aus der *C. cf. altinodosa* POK. hervorgeht, trennt sie der gedrungene Umriß und die selbst bei sehr schlecht erhaltenen Exemplaren immer erkennbare Reti-

kulation der Stammaform. Sonst ähneln beide einander stark bis in Kleinigkeiten.

Cythereis ornatissima ornatissima (REUSS, 1846)

- 1846 *Cytherina ornatissima* REUSS p.p. - REUSS, Verst. böhm. Kreideformation, 2, S. 104, Taf. 24, Fig. 12, 18.
 1963 *Cythereis ornatissima ornatissima* (REUSS 1846) - POKORNÝ, Revision *C. ornatissima*, S. 8 - 20, Taf. 1, Fig. 1; Taf. 3, Fig. 3; Taf. 4, Fig. 1-7; Taf. 6, Fig. 1, 2, 5; Abb. 3; 4a, b; 5; 6. (Hier ausführliche Synonymieliste).
 non 1966 *Cythereis ornatissima* (REUSS, 1846) - HERRIG, Ostracoden aus der Weißen Schreiekreide, S. 806 ff., Taf. 24, Fig. 3, 4.

Hypotypoide: Slg. Bayer. Geol. Landesant, Nr. 1085, 1086.

Beschreibung: Da die Art erst 1963 von POKORNÝ ausführlich beschrieben worden ist, sollen hier nur die wichtigsten Merkmale angeführt werden.

Vorderrand breit gerundet, Dorsalrand gerade oder allenfalls leicht konkav, Ventralrand gerade bis schwach konvex. Hinterende kurz, mit hochliegender Spitze (auf oder wenig über der halben Gehäusehöhe).

Auf dem breiten Vorderrandwulst liegt vor der inneren Knötchenreihe auch die mittlere Zähnenreihe. Der Vorderrandwulst bleibt bis kurz unter die obere Vorderecke rund gewölbt, und nur direkt vor dem Augenhöcker erstreckt sich eine schmale Mulde.

Die DR ist sehr kurz und setzt sich bei den Männchen aus einem pyramidenförmigen, größeren Knoten, dem sich vorn und hinten je ein kleinerer Knoten anschließt, zusammen. Bei den Weibchen sind es 2 eng verschmolzene DR-Knoten.

Der ovale subzentrale Höcker fällt nach hinten mit einer hohen, nach vorne mit einer niedrigeren, steilen Stufe ab. Nach 2 Maschen Abstand folgt bei den Weibchen, nach etwa 4 Maschen bei den Männchen die MR. Diese trägt bei den Weibchen 3 größere Knoten, vor und hinter denen je ein kleinerer Knoten sitzt. Bei den Männchen sind es 4, nach hinten zu kleiner werdende Knoten.

Die VK ist, vor allem bei den Männchen, kaum wulstartig aufgewölbt, sondern ihre Knoten sitzen auf einer abgerundeten

Kante.

Auf dem vorderen Klappenteil sind hinter dem Vorderrandwulst 2 Maschenreihen zu erkennen, deren Trennleistchen und Porenstacheln aber nur sehr schwach angedeutet sind. Dahinter ist die Klappe etwas stärker aufgewölbt und von den ersten beiden Maschenreihen abgesetzt. Auf diesem Teil fehlen vor dem subzentralen Höcker die Maschen, und an ihrer Stelle sind kräftige Porenknoten ausgebildet. Über und unter dem subzentralen Höcker tritt dann eine deutlichere Retikulation in Erscheinung, die auch die Inter-costalräume ausfüllt.

Maße: G₀: 0,98 mm Länge; 0,55 mm Höhe; (Oberconiac)
G₁: 0,88 mm " ; 0,48 mm " ; (Mittelconiac)

Stratigraphische Verbreitung: Im ganzen Coniac der Bohrung Parkstetten 1 selten.

Beziehungen: Die Beziehungen zu *C. altinodosa* POK. hat POKORNÝ 1963 (S. 25 f.) eingehend dargestellt. Am einfachsten ist *C. altinodosa* durch das Fehlen der Retikulation zu unterscheiden. Nach POKORNÝ hat *C. kosticensis* einen anderen Sexualdimorphismus als *C. ornatissima*, weshalb er beide Arten nicht zueinander in Beziehung bringt. Da aber auch andere nahe verwandte Arten einen verschiedenen Sexualdimorphismus aufweisen (wie z.B. *C. helvetica helvetica* n. sp., n. ssp. und *C. levis levis* n. sp., n. ssp.), werden hier beide Arten wegen ihrer zahlreichen gemeinsamen Merkmale als nahe verwandte Formen aufgefaßt (s. S. 163). Außer durch den verschiedenen Sexualdimorphismus unterscheiden sich beide Arten wie folgt: Die Seitenflächen der Unterarten von *C. kosticensis* sind weniger aufgebläht, die Spitze ihres Hinterendes liegt tiefer, und die obere Hinterecke ist nicht durch eine so breite Lücke von der DR getrennt. Der Vorderrandwulst ist bei den Oberturon-Formen schmaler, die mittlere Zähnchenreihe liegt nicht auf dem Vorderrandwulst, und die flache Mulde vor dem Augenhöcker ist breiter. Schließlich ist die Retikulation im Oberturon noch etwas stärker, die VK mehr wulstartig herausgehoben und

die Ventraalseite breiter.

Cythereis conexucostata conexucostata n. sp., n. ssp.

Taf. 7, Fig. 4

Holotypus: G♂; Slg. München Ostr. 188; Taf. 7, Fig. 4;
Abb. 11 c.

Paratypus: G♂; Slg. München Ostr. 189

Material: 4 Exempl. in Pr. 4579; 6 weitere Exempl. in
anderen Pr.

Locus typicus: Schuß-Kogel bei Ostin, Tegernsee; Pr. 4579.

Stratum typicum: Coniac, Amdener Schichten; Helvetikum.

Namengebung: *conexus* (lat.) = verbunden, *costa* (lat.) =
Rippe, da DR und MR miteinander verbunden
sind.

Diagnose: Eine schlanke, schwach retikulierte Art mit hohem, schmalen subzentralem Höcker, deren kurze DR und MR hinten durch eine schmale knotige Leiste verbunden sind.

Beschreibung: Vorderrand hoch, ziemlich gleichmäßig gerundet, wobei die obere etwas vor der unteren Vorderecke liegt. Dorsalrand stark nach hinten abfallend, gerade bis leicht konkav. Ventralrand gerade oder schwach konkav. Hinterende mit stumpfer, etwa auf halber Höhe liegender Spitze. Obere Hälfte des Hinterrandes gerade, die untere konvex gerundet.

Den ganzen Vorderrand bis hinauf zur oberen Vorderecke begleiten zwei Zähnnchenreihen. Die Zähnnchen der äußeren Reihe sind auf der ventralen Hälfte nur schwach ausgebildet, werden aber nach oben zu kräftiger. Die Zähnnchen der mittleren Reihe treten überall mehr hervor. Auf dem mäßig breiten, stark hervorgehobenen Vorderrandwulst, der nach vorn allmählich, nach hinten steil abfällt, verläuft die innere Reihe mit 9 - 10 kleinen Knoten. Neben den 3 Zähnnchen - bzw. Knotenreihen erkennt man auf dem unteren Teil des Vorderrandwulstes eine schwache Gruben- und Leisten-skulptur. Die hochliegende und isolierte obere Vorderecke wird durch eine Vertiefung vom hohen Augenfleck getrennt. Dem zweiteiligen und stacheligen hinteren Augenfortsatz folgt auf dem Nacken ein starker Dorn.

Auf der schmalen Dorsalseite verlaufen beiderseits der Kontaktlinie 2 deutliche Längsleistchen, die in etwa glei-

chen Abständen mit kleinen Knötchen besetzt sind, die die Kreuzungspunkte von schwachen senkrechten Querleistchen markieren.

Der Centrodorsalfortsatz ist schmal und schlank. Schräg vor ihm liegen 2 kleinere Fortsätze auf einer dünnen kurzen Leiste. In einigem Abstand steht hinter ihm am Dorsalrand ein niedriger Knoten.

Vor der, beim Männchen nahezu 1-knotigen DR (beim Weibchen 2-knotigen) sitzt am Dorsalrand eine doppelte kleine Spitze, die den 2. Knoten ersetzt. Von dem großen hohen Knoten gehen 2 höckerige Verlängerungen nach unten aus, eine schräg nach vorne, die im Intercostalraum endet, die andere senkrecht nach unten, um sich mit der hochliegenden kurzen MR zu verbinden. Die hohe obere Hinterecke ist durch einen breiten Zwischenraum von der DR getrennt.

Der subzentrale Höcker ist schmal und in der Vertikalen etwas oval gestreckt. Er fällt ringsum mit einer hohen steilen Stufe ab. Auf seiner Oberfläche stehen 4 - 5 kranzförmig angeordnete Knötchen.

Erst nach 3 - 4 Maschen Abstand folgt die kurze, aus 2 - 4 Knoten zusammengesetzte MR. Die beiden letzten Knoten liegen schon auf dem Abfall des gewölbten Klappenteils zum Hinterende.

Die VK ist mit dem Vorderrandwulst durch eine schmale Reihe kleiner Knoten verbunden. Diese werden nach hinten größer und bilden die Enden der Retikulationsleisten der Seitenfläche. Die 3 hintersten liegen eng beieinander und bauen das stark hängende Hinterende der VK auf. Der Knoten davor ist auffallend nach oben versetzt.

Auf der Seitenfläche werden die ersten beiden Maschenreihen hinter dem Vorderrandwulst durch feinste Leistchen gebildet, deren Kreuzungspunkte von Stacheln markiert werden (nur beim Paratyp zu sehen). Das Feld vor dem subzentralen Höcker ist jedoch glatt und trägt nur 2 - 3 Stachel- und Warzenreihen. Erst hinter und unter dem subzentralen Höcker beginnt ein feines Netzwerk aus drei- bis fünfeckigen Maschen, das sich auf dem hinteren Abfall des gewölbten Klappenteils wieder verliert.

Auf der Ventralseite gehen aus der äußeren Zähnnchenreihe des Vorderrandes 2 Längsleistchen hervor, von denen die adsagittale nur schwach entwickelt, die absagittale aber in sehr kleine Körnchen aufgelöst ist. Beide reichen bis auf das Hinterende. Die mittlere Zähnnchenreihe des Vorderrandes gabelt sich auf der Ventralseite und führt in 2 parallelen Körnchenreihen zu 2 hängenden Knoten des Hinterrandes der Ventralseite. Eine weitere Reihe ist unter der VK angedeutet.

Die inneren Merkmale sind nicht näher zu beobachten.

Der Sexualdimorphismus ist augenfällig. Die Männchen sind deutlich schlanker; ihre DR ist einknotig, da der 2. Knoten in 1 - 2 kleine Stacheln aufgelöst ist, während bei den Weibchen 2 gleich große Knoten vorhanden sind.

Maße: G♂ (Holotyp): 0,93 mm Länge; 0,49 mm Höhe; 0,44 mm Br.

G♂ (Paratyp): 0,89 mm " ; 0,46 mm " ;

EK♀: 0,86 mm " ; 0,48 mm " ;

Stratigraphische Verbreitung: Bisher nur im Coniac der Am-dener Schichten sicher nachgewiesen. Im Mittelturon des Seewerkalks kommen schon sehr ähnliche Formen vor, die aber schlecht erhalten sind und nur als *C. cf. conexucostata* bestimmt werden können.

Beziehungen: Die Art ist der gleichaltrigen *C. ornatissima ornatissima* (REUSS) ähnlich, doch leicht an den enger zusammenliegenden und miteinander verbundenen DR und MR zu erkennen. Auch ist der subzentrale Höcker kleiner und fällt steiler nach vorne ab, und der Vorderrandwulst ist höher aufgewölbt.

Durch die Ausbildung der DR und MR und des Vorderrandwulstes lassen sich die Unterarten von *C. conexucostata* auch eindeutig von den Unterarten von *C. kosticensis* POK. unterscheiden. Die Differenzen zur Unterart *C. conexucostata solida* n. sp., n. ssp. werden bei deren Beschreibung angeführt.

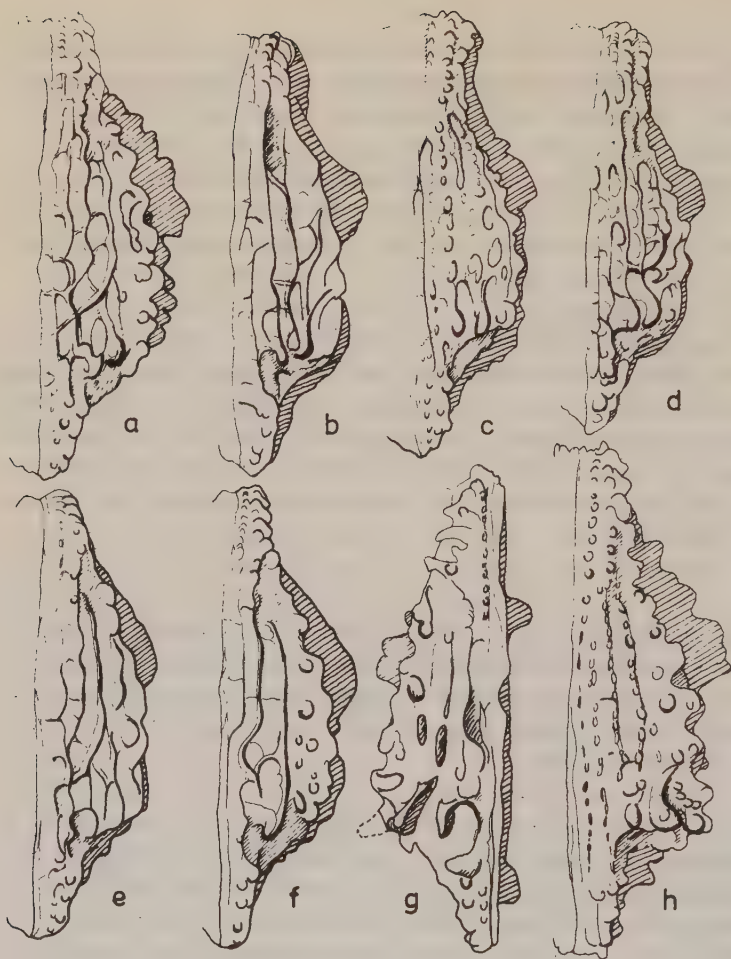


Abb. 11. Ventralansichten von : -a. *Cythereis gibbera gibbera* n.sp., n.ssp.; G♀, Holotypus. -b. *Cythereis semiornata* n.sp.; G♀, Holotypus. -c. *Cythereis conexucostata conexucostata* n.sp., n.ssp.; G♂, Holotypus. -d. *Cythereis conexucostata solida* n.sp., n.ssp.; G♀, Holotypus. -e. *Cythereis gibbera deformis* n.sp., n.ssp.; G♂, Holotypus. -f. *Cythereis enodis* n.sp.; G♀, Holotypus. g. *Cythereis acris* n.sp.; RK, Paratypus; Siegsdorf, W der Traun-Schleuse, Pr. 201; Untermaastricht, Pattenauer Schichten. -h. *Cythereis szcechuræ* n.sp.; G♀, Holotypus. Vergrößerung einheitlich ca. 94-fach.

Cythereis conexucostata solida n. sp., n. ssp.

Taf. 8, Fig. 1

Holotypus: Gg; Slg. München Ostr. 190; Taf. 8, Fig. 1;
Abb. 11 d.

Paratypus: RKg; Slg. München Ostr. 191.

Material: 5 Exempl. (1 Gg, 2 RKg, 2 Bruchstücke) in
Pr. 4593; 5 weitere Exempl. in Pr. 1208.

Locus typicus: Rainer-Ber bei Hausham; Pr. 4593.

Stratum typicum: Santon, Andener Schichten; Helvetikum.

Namengebung: solidus (lat.) = gedrunzen, nach dem ge-
drungenen Unriß.

Diagnose: Eine gedrunzene Unterart von *C. conexucostata* n. sp. mit breiterem, höherem Vorderrandwulst, stärkerer Verbindung von DR und MR und durchgehenden Längsleisten auf der relativ schmalen Ventralseite.

Beschreibung: Vorderrand hoch und gleichmäßig gerundet, obere Vorderecke etwas vor der unteren liegend. Dorsalrand gerade, nach hinten stark abfallend und mit dem geraden Ventralrand konvergierend. Hinterrand ungefähr einen rechten Winkel einschließend; Spitze unter der halben Höhe.

Der breite und sehr hoch aufgewölbte Vorderrandwulst ist dachförmig ausgebildet, mit schwachen Querrippchen auf seinem flacheren Vorderabfall. Die kräftigen Vorderrandzähnen sind nicht deutlich in 2 Reihen getrennt. Die obere Vorderecke liegt hoch und isoliert. Auf der LK ist sie breit, auf der RK als stachelartiger Fortsatz entwickelt. Der flache und unscheinbare Augenfleck liegt tief und wird vom breiten, kantigen hinteren Augenfortsatz überragt. Hinter diesem erkennt man auf dem Nacken einen kleinen Stachel.

Die schmale Dorsalfläche trägt schwache Andeutungen von schiefen Maschen.

Der Centrodorsalfortsatz ist ein hoher konischer, etwas nach hinten geneigter Knoten, vor dem lateral nur ein kleiner flacher Knopf liegt.

In der kurzen aber breiten DR sind 2 Knoten eng verschmolzen. Der hintere, meist aber auch der vordere, ist durch eine starke Rippe mit der eng benachbarten, dicken, ebenso kurzen MR verbunden, die aus 2 - 3 Knoten zusammengesetzt ist.

Der schmale, steile und kantige subzentrale Höcker liegt

in großem Abstand (ca. 3 Maschen) vor der MR. Auf seiner Oberfläche erkennt man nur Spuren von ehemaligen Knoten.

Die VK ist vorne schmal mit dem Vorderrandwulst verbunden; nach hinten wird sie breiter und leicht gekrümmt, um am Ende nach unten umzubiegen. 7 - 8 Knoten, die nach hinten größer werden, sind auf ihr aufgereiht.

Die Seitenfläche ist vor dem subzentralen Höcker fast ohne Retikulation, allenfalls von der vordersten Maschenreihe sind noch schwache Reste zu erkennen. Dahinter verlaufen 2 Vertikalreihen kleiner Knoten oder Stacheln. Hinter dem subzentralen Höcker beobachtet man ein feines, schwaches Netzwerk, das bis zum rückwärtigen Abfall des gewölbten Klappenteils reicht.

Auf der relativ schmalen Ventralseite verlaufen 5 Längsrippchen, von denen die beiden adsagittalen nur sehr schwach ausgebildet sind. 3. und 4. Längsleiste entfernen sich nach hinten immer mehr von der Kontaktlinie und biegen im hintersten Viertel der Ventralseite ziemlich scharf zur VK hin ab, um gleich darauf mit 2 großen Knoten am stark hängenden Hinterrand der Ventralseite zu enden; die 5. Längsleiste ist unregelmäßiger und z.T. in einzelne Knötchen aufgelöst. Zwischen allen Längselementen bemerkt man sehr feine Querverbindungen.

Bei dem geringen Material konnte der Sexualdimorphismus nicht erkannt werden.

Maße: G♀ (Holotyp): 0,85 mm Länge; 0,49 mm Höhe; 0,43 mm Br.

Stratigraphische Verbreitung: Santon der Amdener Schichten.

Beziehungen: Die Nominat-Unterart ist etwas schlanker. Ihr Vorderrandwulst ist schmaler und weniger stark aufgewölbt, die obere Vorderecke steht nicht so auffallend hoch, der Augenfleck liegt dafür höher. Das Hinterende der Nominat-Unterart ist etwas länger, seine Spitze sitzt höher, und die höhere obere Hinterecke ist von der DR mehr isoliert. Außerdem wird bei der Nominat-Unterart die DR nur durch eine schmalere Leiste mit der MR verbunden. Schließlich trägt ihre merklich breitere Ventralseite statt der Längsrippchen von C.

conexucostata solida nur Körnchenreihen.

Cythereis akentra n. sp.

Taf. 8, Fig. 2

Holotypus: G♀; Slg. München Ostr. 192; Taf. 8, Fig. 2;
Abb. 10 h.

Paratypus: G♂; Slg. München Ostr. 193.

Material: 3 Exempl. (2 G♀, 1 G♂) in Pr. 4567, 5 weitere
Exempl. in anderen Proben.

Locus typicus: Bacher-Alm bei Marienstein, Tegernsee; Pr. 4567.

Stratum typicum: Santon, Andener Schichten; Helvetikum.

Namengebung: akentros (gr.) = stachellos, da die Klappen kaum
noch Stacheln aufweisen.

Diagnose: Eine kleine, schwach skulptierte Art der ornatissima-Reihe mit nicht retikulierter, nahezu knoten- und stachelloser, stark aufgeblähter Seitenfläche und breitem, aber flachem Vorderrandwulst.

Beschreibung: Vorderrand hoch und ziemlich gleichmäßig flach gerundet. Die obere Vorderecke liegt etwas vor der unteren. Der Dorsalrand ist gerade und fällt nach hinten leicht ab; er konvergiert so mit dem konvexen Ventralrand. Der Hinter- rand schließt mit seiner Spitze etwa einen rechten Winkel ein. Seine obere Hälfte ist gerade bis sehr schwach konvex, die untere leicht konvex.

Den Vorderrand begleitet auf beiden Klappen eine Reihe schwacher Kerbzähne, die der mittleren Reihe entsprechen. Die LK führt darüber hinaus eine noch undeutlichere äußere Zähnchenreihe. Von der inneren Reihe sind nur auf dem ventralen Teil des Vorderrandwulstes, vor allem auf der RK, kleine Knoten übriggeblieben, die zuweilen auf flachen Querfalten sitzen. Der flache Vorderrandwulst fällt nach hinten steil ab und verschmilzt oben mit dem unscheinbaren Augenhöcker. Der tiefliegende Augenfleck ist flach. Vor ihm zieht eine kurze Leiste herab, die von der oberen Vorderecke ausgeht. Durch eine Einsenkung wird die breite, leicht kantige obere Vorderecke von dem abgerundeten, breiten hinteren Augenfortsatz getrennt.

Vom hinteren Augenfortsatz fällt ein schmaler Nacken flach nach hinten ab und trifft zwischen den Centrodorsalfortsätzen

auf die breite Dorsalseite. An derselben Stelle enden die Furchen, die vor den Centrodorsalfortsätzen beider Klappen beginnen und schräg nach oben hinten laufen.

Etwas unterhalb sitzt vor dem niedrigen, pyramidenförmigen und weit nach unten durch eine Rippe in die Seitenfläche verlängerten Centrodorsalfortsatz ein kleinerer, rundlicher Knoten.

Die hinten breite Dorsalfläche läßt auf jeder Klappe eine schwache Leiste erkennen, die parallel zur Kontaktlinie verläuft.

Von den beiden Knoten der DR gehen 2 Querleistchen aus, die die Reste einer ehemaligen Retikulation darstellen. Vor der DR liegt ein breiter, konischer Dorn auf halbem Abstand zum Centrodorsalfortsatz.

Die kurze DR besteht aus 2, etwa gleich großen, breiten, nach unten kaum verlängerten Knoten, auf deren unteren Enden lateral 2 undeutliche, flache Pusteln zu beobachten sind. Die breite obere Hinterecke ist durch eine deutliche Kerbe vom Dorsalrand abgesetzt.

Der subzentrale Höcker fällt nach hinten und unten steil, nach vorne aber flach mit einer sehr breiten Verlängerung ab, die mit dem flachen breiten Augensiel verschmilzt. An der Hinterkante des subzentralen Höckers sind 2 niedrige breite Knoten erkennbar. Davor liegen 2 - 3 weitere rudimentäre Warzen, von denen die oberste am markantesten ausgebildet ist.

Die gerade MR beginnt nach einem mäßig breiten Abstand vom subzentralen Höcker. Ihre 4 Knoten, von denen die mittleren 2 etwas kräftiger entwickelt sind, sitzen auf einem flachen Wulst. Die Rippe reicht nicht bis auf den rückwärtigen Abfall des gewölbten Klappenteils.

Die VK ist durch eine schmale Leiste mit dem Vorderrandwulst verbunden, zuweilen aber auch durch eine schmale Rinne von ihm getrennt. Sie ist etwas nach oben gezogen, so daß man von der Seite her einen Teil der Ventralseite sehen kann, und mit ihrem Hinterende schwach nach unten umgebogen. Auf ihr sind 6 - 7 wulstige Verdickungen angeordnet, und über der letzten liegt auf dem Abfall des gewölbten Klappenteils zum

Hinterende ein kleiner Knoten.

Entlang dem Hinterrand verläuft ein glatter Wulst, auf dem 1 - 2 Tuberkeln sitzen können. Auf der ventralen Hälfte des Hinterrandes sind 5 - 6 kurze, dicke Zähnchen in 2 alternierenden Reihen angeordnet.

Die Seitenflächen sind völlig glatt. Nur vom Centrodorsalfortsatz laufen 2 kurze, schwache Rippen senkrecht bis auf die Höhe des subzentralen Höckers herab. Hinter dem Vorderrandwulst erkennt man bei genauem Hinsehen noch eine flache Rinne und dahinter eine ebenfalls nur angedeutete Reihe von etwa 3 - 4 Porenknoten. Hinter dem subzentralen Höcker liegt im ventralen Intercostralum der niedrige ventrale Porenkegel.

Auf der eiförmigen, gewölbten Ventralseite verlaufen auf beiden Klappen je 4 - 5 Längsleisten. Auf der LK sind 3 von ihnen stärker hervorgehoben. 2 entsprechen der äußeren und mittleren Zähnchenreihe des Vorderrandes; die adsagittale reicht bis auf das Hinterende, während die 2. ihr bis zum hinteren Drittel der Ventralseite parallel verläuft, um sich dann aufzugabeln und sich mit einem Ast mit der ersten, mit dem anderen mit der gebogenen 3. Längsleiste zu vereinigen.

Da bisher keine Einzelklappen gefunden wurden, kann über die inneren Merkmale nichts ausgesagt werden.

Geschlechtsdimorphismus: Die Männchen sind länger und viel schlanker, und ihre MR und DR sind schwächer entwickelt als bei den Weibchen.

Maße: G♀ (Holotyp): 0,83 mm Länge; 0,48 mm Höhe; 0,46 mm Br.

G♂ (Paratyp): 0,86 mm Länge; 0,44 mm Höhe; 0,44 mm Br.

Stratigraphische Verbreitung: Höheres Santon der Amdener Schichten.

Beziehungen: Nähere Beziehungen ergeben sich zu *C. cf. altinodosa* POK. aus dem höheren Unterconiac der Bohrung Parkstetten 1. Diese Formen zeigen gegenüber der *C. cf. altinodosa* POK. des Oberturons die Tendenz, gedrungener zu werden, sich vor allem vorne lateral aufzublähen, den Vorderabfall des subzentralen Höckers zu verbreitern und die Skulptur der

Seitenfläche zurückzubilden. Diese Tendenzen sind größtenteils in *C. akentra* n. sp. weiterentwickelt. Die Unterschiede liegen jedoch im stärkeren Abfallen des Dorsalrandes, dem kleineren Centrodorsalfortsatz, dem tiefer liegenden und flacheren Augenfleck, der noch viel weitergehenden Rückbildung der lateralen Skulptur, der schwächeren MR, der stärkeren Aufblähung und der strenger in Längsleisten angeordneten Ventral-skulptur von *C. akentra*.

Die Art ist durch das Fehlen der Knoten und der Retikulation auch *C. gibbera deformis* n. sp., n. ssp. und *C. enodis* n. sp. aus dem Campan des Helvetikums ähnlich, unterscheidet sich aber von ihnen durch den breiteren Vorderrandwulst, hinter dem noch eine deutliche Rinne zu erkennen ist, und das kürzere Hinterende. Außerdem sind DR und MR bei *C. akentra* etwas kräftiger entwickelt.

Cythereis semiornata n. sp.

Taf. 8, Fig. 3

Holotypus: Gq; Slg. München Ostr. 194; Taf. 8, Fig. 3; Abb. 11 b.

Paratypus: Gq; " " " 195.

Material: 3 Exempl. (3 Gq, 1 verdrückt) in Pr. 4572, 5 weitere Exempl. in anderen Proben.

Locus typicus: Oberer Schwärzen-Bach (Reithgraben), Tegernsee; Pr. 4572.

Stratum typicum: Santon, Amdener Schichten, Helvetikum.

Namengebung: semi (lat.) = halb, ornatus (lat.) = geschmückt, verziert; da nur der hintere Klappenteil ornamentiert ist.

Diagnose: Eine gedrungene Art der ornatissima-Reihe mit völlig glattem vorderen und schwach retikuliertem hinteren Klappenteil, breitem, hohem Vorderrandwulst und schwachen Längsrippchen auf der Ventralseite.

Beschreibung: Vorderrand hoch und gleichmäßig gerundet. Obere Vorderecke nach vorne geschoben, etwas vor der unteren Vorderecke liegend. Der gerade Dorsalrand fällt stark nach hinten ab und konvergiert mit dem geraden bis leicht konkaven Ventralrand. Der obere Teil des Hinterrandes ist steil zur tiefliegenden (bei 1/3 der Höhe) Spitze geneigt, und länger als der flach ansteigende, konvexe untere Teil.

Vorderrand mit 2 dicht beieinanderliegenden Reihen winziger Zähnnchen besetzt. Vorderrandwulst von unten bis oben gleichmäßig breit und hoch, nach hinten relativ steil abfallend. Auf seinem vorderen Abfall beobachtet man auf der dorsalen Hälfte schwache Querrippchen, auf der unteren Hälfte aber plumpe, unregelmäßige Verdickungen. Oben gabelt sich der Vorderrandwulst in 2 schmale flache Rücken, von denen einer zur niedrigen oberen Vorderecke hinaufzieht, während der andere auf den tiefliegenden, wenig hervortretenden Augenfleck trifft. Über diesem liegt eine schmale Rinne, die seitlich vor dem Augenhöcker ein kurzes Stück herabläuft. Der halbmondförmige, breite hintere Augenfortsatz ist kaum vom Augenfleck getrennt und setzt sich nach hinten in einen kurzen Nacken fort, auf dem sich andeutungsweise noch ein kleiner Knoten findet. Der leicht nach hinten gerichtete Augenstiel tritt nur wenig hervor und führt einen kleinen Porenknoten.

Vor dem einfachen, tiefliegenden, kugeligen Centrodorsalfortsatz zieht eine breite Rinne schräg nach oben hinten, die in der tiefen Grube hinter dem Augenhöcker ihren Anfang nimmt. Unter dieser Rinne läuft eine kantige Leiste entlang, die hinten mit dem Centrodorsalfortsatz verbunden ist. Dieser entsendet auch senkrecht nach unten eine kurze Rippe.

Dorsalfläche mäßig breit; nur auf ihrem hinteren Teil beobachtet man geringe Retikulationsreste, die vor allem aus einer, der Kontaktlinie parallel-laufenden, feinen Rippe und 2 schwachen Querrippchen bestehen, die von den Knoten der DR ausgehen und senkrecht zur Kontaktlinie stehen.

DR kurz, wenig hervortretend und den Dorsalrand kaum überragend. Sie wird aus 2 Höckern zusammengesetzt, von denen je 1 laterale Rippe nach unten ausgeht, die in die Retikulation des Intercostalraumes übergeht. Ein sehr kleiner Knoten sitzt zwischen DR und Centrodorsalfortsatz am Dorsalrand. Die obere Hinterecke ist deutlich von der DR getrennt.

Der breite, runde subzentrale Höcker fällt nach allen Seiten relativ steil ab. An seinem Hinterrand sitzen 2 stumpfe, plumpe Knoten übereinander. 2 - 3 weitere liegen davor an seinem Vorder- und Unterrand. Zwischen den Knoten erkennt man

zuweilen von außen den Antennal-Muskelfleck.

Nach 3 Maschen Abstand folgt die kompakte, gerade MR, die sich auf dem hinteren Abfall des gewölbten Klappenteils verliert. Sie besteht aus 4 eng verbundenen, kaum noch unterscheidbaren Knoten.

Die VK ist mit dem Vorderrandwulst verbunden. Sie steigt nach hinten leicht an, so daß darunter noch ein Teil der Ventralseite sichtbar wird, und biegt mit ihrem Hinterende wieder nach unten um. Auf ihr sitzen 6 - 7 breite, flache Knoten, in denen je ein Rippchen der Seitenflächenretikulation endet.

Das Hinterende wird von einem glatten Randwulst begleitet, der allenfalls auf seinem unteren Teil 1 bis 2 flache Knötchen trägt. Die Hinterrandzähnnchen sind sehr schwach entwickelt und meist gar nicht erhalten.

Die Seitenflächen sind vor dem subzentralen Höcker völlig glatt, nur hinter dem Vorderrandwulst erkennt man noch eine seichte Rinne, die in ihrer Breite der ehemaligen 1. Maschenreihe entspricht. Hinter dem subzentralen Höcker zeigt sich ein gleichmäßiges, aber nur schwach ausgebildetes Netzwerk, das bis zum hinteren Abfall des gewölbten Klappenteils reicht. Unter der MR sind es 4 Reihen ziemlich gleichmäßiger Rauten, über ihr 2 - 3 Reihen von weniger regelmäßigen Maschen. Dicht hinter dem subzentralen Höcker sitzt der ventrale Porenkegel unter dem Zwischenraum MR - subzentraler Höcker. Von ihm zieht eine senkrechte, gerade, auffallend lange Retikulationsleiste bis hinter den Centrodorsalfortsatz hinauf.

Die lanzenförmige Ventralseite ist mit 4 - 5 kaum hervortretenden Längsrippchen verziert, die nach hinten etwas schräg von der Kontaktlinie weglaufen. Nur wenige schwache Querverbindungen sind erkennbar. Die Hinterkante der Ventralseite hängt leicht und ist mit 2 länglichen Knoten versehen, die die Enden von 2 Längsleisten bilden.

Maße: G♀ (Holotyp): 0,91 mm Länge; 0,50 mm Höhe; 0,44 mm Br.
G♂ : 0,92 mm Länge; 0,46 mm Höhe;

Stratigraphische Verbreitung: Santon der Amdener Schichten, und als cf.-Form im höheren Santon bis Untercampan des Inn-

viertels (Bohrung Ortenburg CF 1003).

Beziehungen: *C. cf. semiornata* aus dem Innviertel hat einen schmalen Vorderrandwulst und zeigt noch schwache Reste von Porenstacheln und Retikulationsleisten vor dem subzentralen Höcker.

C. semiornata ist *C. conexucostata solida* n. sp., n. ssp. durch das Fehlen der Retikulation vor dem subzentralen Höcker, den geraden, nach hinten mit dem ebenfalls geraden Ventralrand konvergierenden Dorsalrand und die tiefliegende Hinterrandspitze etwas ähnlich. Da bei *C. semiornata* aber die MR nicht mit der DR verbunden ist, ihr Vorderrandwulst nicht so hoch aufragt und die Knotenreihen vor dem subzentralen Höcker fehlen, lassen sich beide Formen unschwer trennen.

Von *C. ornatissima ornatissima* (REUSS) unterscheidet sich *C. semiornata* durch die weniger aufgewölbten Seitenflächen, den geraderen Ventralrand, den höheren Vorderrandwulst, das Fehlen von Knoten und Retikulationsresten vor dem subzentralen Höcker und die vollkommen andere Ventral-skulptur.

Cythereis gibbera gibbera n. sp., n. ssp.

Taf. 8, Fig. 4

Holotypus: Gg; Slg. München Ostr. 196; Taf. 8, Fig. 4; Abb. 11 a.

Paratypus: Gg; " " 197;

Material: 14 vollständige, erwachsene Exemplare (5♂, 9♀) in Pr. 4563. Weiteres reiches Material in anderen Proben.

Locus typicus: Schellen-Bach bei Bad Heilbrunn, W Bad Tölz; Pr. 4563.

Stratum typicum: Unter campan, Grünsand-Übergangsschichten; Helvetikum.

Namengebung: *gibber* (lat.) = buckelig, höckerig; nach der knotenreichen Oberfläche.

Diagnose: Eine große, gedrungene, leicht aufgeblähte, nicht retikulierte, aber mit zahlreichen Knoten und Höckern besetzte Art der *ornatissima*-Reihe.

Beschreibung: Vorderrand hoch, leicht schief gerundet. Der gerade bis leicht konkave Dorsalrand läuft etwa parallel zu

dem konvexen Ventralrand. Das Hinterende ist hoch und kurz. Die etwa gleichlangen Ober- und Unterhälften des Hinterrandes schließen auf halber Höhe einen recht stumpfen Winkel ein. Die obere Hälfte verläuft gerade, die untere gerade bis geringfügig konvex und trägt in 2 Reihen 5 - 6 kleine Zähnnchen.

Der Vorderrand ist auf seinen unteren 2 Dritteln mit schwachen Zähnnchen besetzt, die der mittleren Reihe angehören. Die äußere Reihe ist auf der LK als schmale Rippe mit winzigen Kerbzähnnchen ausgebildet. Sie beginnt etwas höher als die mittlere Reihe und fehlt auf der RK fast völlig, da die LK an dieser Stelle auf die RK übergreift. Beide Reihen gehen ohne Unterbrechung auf die Ventralseite über. Die laterale innere Reihe führt nur dorsal 2 kleine isolierte Pusteln, alle tieferliegenden Knoten sind durch schmale Rippchen mit den Zähnnchen der mittleren Reihe verbunden. Von einem eigentlichen Vorderrandwulst kann man kaum sprechen. Er ist so flach, daß ihn nur die Hinterenden der Knoten der inneren Reihe noch deutlich gegen die Seitenfläche abgrenzen.

Die obere Vorderecke ist als kleiner Knoten ausgebildet, der die höchste Stelle des Gehäuses darstellt. Von hier aus zieht eine Kante nach vorne herab, eine 2. führt dorsal zu einem dreieckigen Vorsprung der LK, welcher auf die RK vor deren Augenhöcker übergreift. Eine 3. Kante (der vordere Augenkiel) zieht über dem tiefliegenden Augenfleck nach hinten zum breiten, knotigen hinteren Augenfortsatz. Auf dem mäßig steilen Nacken sitzt ein kleiner spitzer Knoten, der lateral etwas nach unten verlängert ist.

Die Dorsalfläche ist nicht besonders breit und zur Kontaktlinie hin stark konkav eingesenkt. In der Gestalt von schwachen, schrägen Querrippchen, die von den Knoten der DR ausgehen, tritt eine rudimentäre Retikulation auf.

Der Centrodorsalfortsatz ist breit, niedrig und klobig entwickelt. Er entsendet nach vorne eine schräg abwärts gerichtete, gekrümmte, kurze Rippe, die mit einem kleinen Knoten verziert ist. Eine weitere schwächere und schmalere Rippe richtet sich nach unten, ebenfalls mit einem kleinen auf-sitzenden Knötchen.

Zwischen DR und Centrodorsalfortsatz liegt am Dorsalrand ein beachtlich großer Knoten, der eine schwache Verbindung zu einem kleineren, dicht darunterliegenden, lateralen Knoten besitzt.

Die DR ist zweiknotig, mit senkrechten, lateralen, kurzen Verlängerungen. Vor der vorderen dieser Verlängerungen kann mehr oder minder an sie herangerückt oder auch völlig isoliert ein kleiner Porenknoten auftreten. Der hintere DR-Knoten erscheint doppelt, da sich, viel tiefer sitzend und den Dorsalrand nicht erreichend, ihm von hinten eine kurze, knotige Rippe anlegt. Die obere Hinterecke liegt hoch. Sie ist durch eine tiefe und relativ breite Furche von der DR getrennt.

Der mächtige subzentrale Höcker ist nahezu kreisrund. Seine flache Oberfläche fällt leicht nach vorne ab und zeigt, von außen deutlich sichtbar, den großen V-förmigen Antennal-Muskeleindruck. Auch die Muskelnarben der Adductores sind, z.T. wenigstens, von außen sichtbar, und zwar auf der steil abfallenden Rückseite des subzentralen Höckers, zwischen den 3 hinteren von 6 kranzförmig am Höckerrand angeordneten Knoten. Vor dem niedrigeren Vorderabfall des subzentralen Höckers sitzen, durch eine schmale, flache Rinne von ihm getrennt, 3 größere Knoten. Weitere 5 - 6 kleinere Porenknoten liegen in 2 unregelmäßigen Reihen davor auf dem breiten vorderen Klappenteil.

4 größere, weitgehend voreinander getrennte Knoten bilden, auf einem leichten Wulst sitzend, die MR. Dazu kommen noch 3 kleine Warzen am Ende der Rippe und 1 über ihrem 2. vorderen Knoten.

Die VK tritt nur wenig hervor, wird aber durch 8 starke, z.T. doppelte Knoten deutlich markiert. Sie liegt dicht über dem Ventralrand und läuft diesem parallel.

Die Seitenfläche ist leicht gewölbt und glatt. Außer den schon erwähnten zahlreichen Knoten und Warzen, die in Begleitung der Rippen und des subzentralen Höckers auftreten, führt der dorsale Intercostalraum 3 - 4, der ventralen 4 Porenknoten (den ventralen Porenkegel miteingerechnet), wozu noch ein weiterer unter dem subzentralen Höcker kommt.

Auf der Ventralseite verlängern sich die beiden Zähnnchenreihen des Vorderrandes zu 2 parallelen, welligen, schwachen Leistchen, von denen die der Kontaktlinie benachbarte oft nur schwer zu erkennen ist. Beide reichen bis zum Hinterende der Ventralseite. Eine 3. und 4. kräftigere Längsrippe beginnen vorne nahe der VK, laufen den beiden ersten Längsrippen parallel und biegen dann zur Kontaktlinie hin, um im hinteren Drittel der Ventralseite auf die 2. Längsrippe zu stoßen. Zwischen diesen Längselementen bemerkt man undeutliche Querverbindungen. Am Hinterrand der Ventralseite stehen 2 längliche Knoten, die mit der 2. und 4. Längsrippe nur durch schwache Leistchen verbunden sind.

Sexualdimorphismus: Die Männchen sind nur wenig länger, aber schmaler und meist etwas niedriger als die Weibchen. Es scheint auch, daß die MR der Männchen stärker in einzelne Knoten aufgelöst ist und daß der Warzenbesatz bei ihnen mehr hervortritt.

Maße: ♀ (Holotyp): 0,96 mm Länge; 0,58 mm Höhe; 0,58 mm Br.

♂ (Paratyp): 0,98 mm " ; 0,55 mm " ; 0,54 mm Br.

Stratigraphische Verbreitung: UnterCampan der Grünsand-Übergangsschichten.

Beziehungen: *C. cf. altinodosa* POK. aus dem Oberturon bis Coniac der Regensburger Kreide ist kleiner, hat einen weniger schief gerundeten Vorderrand, einen höheren Vorderrandwulst, schwächere Poren- und Rippenknoten und zeigt im Gegensatz zu *C. gibbera gibbera* noch geringfügige Retikulationsreste.

C. akentra n. sp. aus dem Santon der Amdener Schichten unterscheidet sich von *C. gibbera gibbera* durch die geringere Größe, den niedrigeren Augenhöcker, vor allem aber durch die glattere Oberfläche, der die Porenknoten von *C. gibbera gibbera* fehlen. Außerdem hat *C. akentra* einen breiteren Vorderrandwulst, hinter dem noch eine flache Rinne zu erkennen ist.

C. gibbera gibbera ist auch *C. nodulosa* (BOSQUET) aus dem Maastricht von Limburg ähnlich. Abgesehen davon, daß diese

Art kleiner ist, hat sie wohl einen weniger schiefen Vorderrand, einen geraderen Ventralrand, eine höher liegende und nach hinten ansteigende MR, stärkere DR-Knoten, eine kräftigere VK, deren Hinterende mit größeren Knoten bestückt ist, und zahlreichere, stärker entwickelte Porenknoten auf der Seitenfläche, besonders vor dem subzentralen Höcker und im ventralen Intercostalraum. Bei diesem Vergleich muß ich mich auf die Abbildungen von VEEN (1936, Taf. 6, Fig. 67 - 73) und HOWE & LAURENCICH (1958, S. 216) verlassen.

Ebenso hat *C. incerta* SZCZECZURA (1965) aus dem polnischen Obermaastricht wesentlich stärkere und mehr stachelartige Knoten auf der VK. Überdies ist ihr Vorderrandwulst höher, ihr subzentraler Höcker schmaler und das Hinterende kürzer. Sie gehört auch eher in die Nähe von *C. szczechuræ* n. sp., was auch SZCZECZURA (S. 527) schreibt (*C. szczechuræ* = *C.* (Tr.) *aculeata* (BOSQUET) bei SZCZ. 1965).

Cythereis gibbera deformis n. sp., n. ssp.

Taf. 9, Fig. 1

Holotypus: Gö; Slg. München Ostr. 198; Taf. 9, Fig. 1; Abb. 11e.

Paratypus: Gö; " " " 199.

Material: 18 Exempl. (4 Gö, 3 Gö, 1 RKQ, 6 Bruchstücke und 4 Lv) in Pr. 4560.

Locus typicus: Schellen-Bach bei Bad Heilbrunn, W Bad Tölz; Pr. 4560.

Stratum typicum: Untercampan, höhere Grünsand-Übergangsschichten; Helvetikum.

Namengebung: *deformis* (lat.) = entstellt, da die Unterart bereits stark entartet ist.

Diagnose: Eine kleinere, niedrigere, glatte, nur mit schwachen Warzen versehene Unterart von *C. gibbera* n. sp. mit reduzierter DR und MR und sehr schmalem Vorderrandwulst.

Beschreibung: Der Vorderrand ist niedrig und gleichmäßig gerundet, keinesfalls aber schief wie bei der Nominat-Unterart, da die obere Vorderecke relativ weit vorne liegt. Der Dorsalrand verläuft mehr konkav und parallel zum stärker gebogenen Ventralrand. Das Hinterende gleicht dem der Nominat-Unterart.

Der Vorderrandwulst ist etwas schmaler als bei der Nominat-Unterart, sonst aber wie bei dieser ausgebildet. Der Augen-

höcker erscheint, besonders bei den Männchen, etwas niedriger und überragt den Augenhöcker der RK nur unwesentlich. Der kleinere Augenfleck liegt aber relativ höher.

Die Dorsalansicht zeigt, daß das Gehäuse auch schmaler ist als das der Nominat-Unterart; vor allem tritt die MR weniger hervor. Ebenso ist die Dorsalseite etwas schmaler. Sie trägt undeutliche Retikulationsreste.

Der schwächere Centrodorsalfortsatz verlängert sich nach unten in eine schmale Rippe, die den subzentralen Höcker nicht ganz erreicht. Der laterale Knoten schräg vor dem Centrodorsalfortsatz kann bisweilen zurücktreten.

Der Knoten zwischen Centrodorsalfortsatz und DR ist wesentlich kleiner als bei der Nominat-Unterart, und ebenso ist auch die DR selbst reduziert. Ihr vorderer Knoten wird, besonders wieder bei den Männchen, kleiner und im Extremfall so unscheinbar, daß die Rippe fast einknotig erscheint. Schließlich sind die (bzw. der übrigegebliebene) Knoten nicht mehr in die Seitenfläche verlängert.

Der subzentrale Höcker ist zwar kleiner und etwas niedriger als bei der Nominat-Unterart, auch fehlen ihm die Knoten auf seiner Oberfläche weitgehend, doch fällt er noch mit einer deutlichen Stufe nach vorne ab. Die 3 im Halbkreis vor dem subzentralen Höcker angeordneten Knoten sind schwächer, aber noch erkennbar, und auch die übrigen Warzen im Vorfeld des subzentralen Höckers lassen sich als flache Erhebungen bei genauem Hinsehen noch ausmachen.

Die MR ist weitgehend zurückgebildet, besonders stark aber bei den Männchen. 3 niedrige Knoten stehen kurz hinter dem subzentralen Höcker im Dreieck angeordnet, so daß eigentlich nicht von einer Rippe gesprochen werden kann. Dahinter folgen 2 - 3 kleine Knoten in einer Reihe. Bei den Weibchen ist noch mehr der Charakter einer Rippe erhalten.

Die VK trägt nur schwache Knoten, die auch nur noch selten verdoppelt sind.

Die übrige Seitenfläche ist glatt. Von den Porenknoten der Nominat-Unterart sind nur 3 kleine im dorsalen Inter-costalraum und der ventrale Porenkegel unter dem Zwischenraum subzentraler Höcker - MR übrigegeblieben.

Die Ventralseite ist deutlich schmaler, entspricht in der Anordnung der Skulptur aber generell der Nominat-Unterart. Die 1. Längsrippe ist lediglich, ebenso wie die Querverbindungen, schwächer geworden und manchmal nicht mehr zu erkennen.

Sexualdimorphismus: Schon der Größe nach lassen sich die beiden Geschlechter deutlich trennen. Die Männchen sind vor allem niedriger. Durch die stärkere Rückbildung von DR und MR ist ein weiteres Unterscheidungsmerkmal gegenüber den Weibchen gegeben.

Maße: G♂ (Holotyp): 0,93 mm Länge; 0,51 mm Höhe; 0,49 mm Br.

Weibchen: 0,85-0,90 mm " ; 0,53 - 0,54 mm Höhe.

Stratigraphische Verbreitung: Untercampan, höhere Grünsand-Übergangsschichten.

Beziehungen: Die genauen Unterschiede zur Nominat-Unterart sind bei der obigen Beschreibung aufgezeigt worden. Die wichtigsten Punkte sind: geringere Größe, relativ geringere Höhe; nach vorne gerückte obere Vorderecke; Rückbildung von DR und MR sowie des Warzenbesatzes; größerer Sexualdimorphismus.

Trotzdem ist der Vorderrand immer noch höher, überragt der Augenhöcker mehr den Dorsalrand und sind mehr Porenknoten vorhanden als bei *C. akentra* n. sp. Der Vorderrandwulst ist dagegen schmaler, und die flache Rinne hinter ihm fehlt.

In die Nähe von *C. gibbera deformis* sind noch wesentlich kleinere Exemplare aus Pr. 4595 zu stellen (*C. gibbera* cf. *deformis*). Sie haben dieselbe Ausbildung der DR und MR, der Augenfleck liegt aber tiefer, ihr Augenhöcker ist sehr niedrig, die Porenknoten erscheinen, z.T. wenigstens, kräftiger, und der Vorderrandwulst ist bei ihnen breiter.

Cythereis enodis n. sp.

Taf. 9, Fig. 2

Holotypus: G♀, Slg. München Ostr. 200; Taf. 9, Fig. 2; Abb. 11f.

Paratypus: G♂; " " " 201;

Material: 7 Exempl. (3 G♀, 2 G♂, 2 Lv.) in Pr. 4570.

Weiteres reiches Material in anderen Proben.

Locus typicus: Rossplässe bei Marienstein, Tegernsee;
Pr. 4570.

Stratum typicum: Unteres Obercampan, Pinswanger Schichten;
Helvetikum.

Namengebung: enodis (lat.) = knotenlos, glatt; da die Klap-
penoberfläche kaum noch Porenknoten trägt.

Diagnose: Eine völlig glatte Art der ornatissima-Reihe mit geringem Porenknotenbesatz, weitgehend zurückgebildetem Centrodorsalfortsatz, reduzierter DR und MR und schmalem subzentralem Höcker; ihr Dorsalrand fällt stark nach hinten ab; Hinterende niedrig, spitz und vom Ventralrand abgesetzt.

Beschreibung: Vorderrand relativ hoch, breit und gleichmäßig gerundet, kaum schief. Dorsalrand sehr gerade, nach hinten abfallend und vom Augenhöcker gar nicht, von der DR nur wenig überragt. Ventralrand ebenfalls gerade, mit je einer Einbuchtung kurz vor seinem Hinterende und hinter dem Vorderrand. Das Hinterende ist niedrig, da der konvexe untere Teil des Hinterrandes ein Stück über dem Ende des Ventralrandes ansetzt. Der obere Teil des Hinterrandes ist gerade, lang und fällt relativ flach zur tiefliegenden (unter der halben Höhe) Spitze ab.

EK und LK sind nahezu gleich groß, die LK überragt die EK lediglich etwas mit dem oberen und unteren Drittel des Vorderrandes und dem dorsalen Teil des Hinterrandes, vor allem mit der oberen Hinterecke.

Den Vorderrand begleiten 2 Zähnnchenreihen, von denen die äußere nur schwache Kerbzähnnchen, die mittlere aber unterhalb der halben Höhe deutliche Zähne aufweist. Der Vorderrandwulst ist außergewöhnlich schmal und niedrig, so daß er kaum von der Seitenfläche abgesetzt ist. Auf ihm sitzen nach unten stärker werdende, sehr kleine Knoten der inneren Reihe, die oben zu dünnen Rippchen verlängert sind und ventral dicht an die Zähne der mittleren Reihe herantreten.

Der auffallend niedrige Augenhöcker besteht aus dem kleinen, aber deutlich hervorgehobenen Augenfleck und dem knottigen hinteren Augenfortsatz, während die obere Vorderecke zurücktritt. Der Augenstiel ist sehr kurz und unscheinbar. Auf dem flach abfallenden Nacken sitzt ein kleiner Stachel.

Auf der schmalen, wenig eingesenkten Dorsalseite verläuft auf beiden Klappen dicht an der Kontaktlinie je eine dünne Rippe, die von 2, von den Knoten der DR ausgehenden schwachen Rippchen gequert wird. Die Schnittpunkte sind mit kleinen Knötchen besetzt.

Der kleine Centrodorsalfortsatz liegt etwas lateral und ist nach unten in eine sehr schwache Rippe verlängert, die bis zum subzentralen Höcker reicht. Direkt vor dem Centrodorsalfortsatz sitzt auf gleicher Höhe ein kleiner Knopf und schräg davor ein tiefer liegender, etwas größerer Knoten, dem ein 2. schwächerer unmittelbar vorgelagert ist.

Die DR besitzt 2 recht kleine, gerade stehende Knoten, von denen der vordere gar nicht, der hintere nur geringfügig nach unten verlängert ist und von einer kleinen, tiefer ansetzenden, vertikalen Rippe begleitet wird. Der vordere Knoten kann, vor allem bei den Männchen, auch schmaler und niedriger sein. Zwischen ihm und dem Centrodorsalfortsatz tritt am Dorsalrand ein einzelner kleiner Knopf auf.

Die obere Hinterecke ist kurz und wird von der DR durch eine breite Einmuldung getrennt. Sie hebt sich nur wenig von dem Hinterrandwulst ab.

Der breite subzentrale Höcker ist verhältnismäßig niedrig und fällt allseits ziemlich flach ab, am flachsten aber nach vorne. Bei den Männchen ist allerdings noch ein stufenartiger Absatz zum Vorderabfall angedeutet, und bei beiden Geschlechtern findet man dicht davor Reste von 3 halbkreisförmig angeordneten Knoten. Die Oberfläche des subzentralen Höckers ist glatt und nur von unscheinbaren Überbleibseln ehemaliger Knoten leicht gewellt.

Beide Geschlechter besitzen recht verschiedene MR: die Weibchen tragen noch eine richtige Rippe, die aus 3 größeren und 2 kleineren Knoten dahinter zusammengesetzt ist. Der vorderste Knoten ist der größte; mit ihm sind vermutlich 2 kleinere Knoten (je einer darüber und darunter) verschmolzen, so daß er nach oben und unten verlängert erscheint. Vor ihm schließt sich ein schmaler runder Porenknoten an, wodurch der Abstand MR - subzentraler Höcker sehr kurz wird. Die MR der Männchen ist weitgehend aufgelöst. Nur

2 - 3 kleine, locker verbundene, weit hinten liegende Knoten stehen noch in einer Reihe. Die vorderen dagegen sind in die Intercostalräume auseinandergerückt.

Auf der abgerundeten VK sind 6 - 7 einfache Knoten aufgereiht. Über dem hintersten markiert ein kleinerer, stacheliger Knoten die Kante des gewölbten Klappenteiles zum flachen Hinterende.

Die Seitenflächen sind deutlich gewölbt und glatt. Außer den schon genannten Skulpturelementen erkennt man über dem subzentralen Höcker eine horizontale, mehr oder minder deutliche Schwiele. Eine vertikale schmale Leiste zieht dicht hinter dem Centrodorsalfortsatz bis zur Höhe des subzentralen Höckers hinab und endet mit einem kleinen Porenknoten. Unter dem vorderen Knoten der DR erscheint im dorsalen Intercostalraum ein größerer Porenknoten, desgleichen auch unter dem Zwischenraum subzentraler Höcker - MR (ventraler Porenkegel). Dazu können noch 2 - 3 sehr kleine Warzen im ventralen Intercostalraum kommen.

Auf der verhältnismäßig schmalen Ventralseite verlängern sich die beiden Zähnnchenreihen vom Vorderrand zu schwachen Längsrippchen, die bei etwa $\frac{2}{3}$ der Länge der Ventralseite zur Kontaktlinie hin umbiegen. Dahinter zieht sich eine Längsfurche bis zum Hinterrand der Ventralseite. Während die 1. Längsleiste am adsagittalen Rand dieser Furche bis auf das Hinterende gerade weiterläuft, biegt die 2. sofort wieder zur VK hin ab. Das stärkste Skulpturelement ist die 3. Längsrippe, die sich bei $\frac{2}{3}$ der Länge aufgabelt. Ihr adsagittaler Ast verbindet sich mit der schmalen Fortsetzung der 2. Längsrippe, ihr absagittaler Ast erreicht den Hinterrand der Ventralseite und bildet dort einen großen überstehenden Knoten. Von diesem Knoten aus biegt eine schmale, kurze Verlängerung in Richtung zur Kontaktlinie hin ab. Eine 4. undeutliche Längsrippe beginnt erst bei $\frac{2}{3}$ der Länge der Ventralseite und endet an ihrem Hinterrand mit einem kleineren Knoten. Sie ist bei den Weibchen in einzelne Knoten aufgelöst. Querleisten fehlen fast völlig.

Sexualdimorphismus: Die beiden Geschlechter unterscheiden sich außer durch die größere Länge und geringere Breite der

Männchen auffallend durch den Bau ihrer MR, die bei den Männchen viel mehr aufgelöst ist.

Maße: G♀ (Holotyp): 0,97 mm Länge; 0,54 mm Höhe; 0,50 mm Br.

G♂ (Paratyp): 1,01 mm Länge; 0,54 mm Höhe; 0,48 mm Br.

Letztes Lv.-Stad. : 0,77 mm Länge; 0,44 mm Höhe.

Stratigraphische Verbreitung: Oberes Unter- bis Unteres Obercampan der Pinswanger Schichten.

Beziehungen: Die Hauptunterschiede zu *C. gibbera gibbera* n. sp., n. ssp. sind der verschiedene Gehäuseumriß (weniger schiefer Vorderrand, niedrigerer Augenhöcker, gerader, nach hinten mehr abfallender Dorsalrand, gerader, aber eingeschnürter Ventralrand, tiefer liegende Spitze des niedrigeren längeren Hinterendes), die reduzierte Lateralskulptur (schmälerer Vorderrandwulst, kleinerer Centrodorsalfortsatz, niedrigerer und glatterer subzentraler Höcker, Fehlen der vielen Porenknoten), der veränderte Klappendimorphismus (RK nur unwesentlich kleiner als die LK) und die andere Ventral-skulptur (Hervortreten der längeren 3. Rippe statt der 1. und 2. bei *C. gibbera gibbera*, Fehlen von Querverbindungen).

Zwar treten bei der Unterart *C. gibbera deformis* n. sp., n. ssp. z.T. ähnliche Merkmale auf (z.B. Reduktion des Warzenbesatzes, der DR und MR, niedrigerer Augenhöcker, schmaler Vorderrandwulst), doch fehlt ihr der charakteristische gerade, nach hinten abfallende Dorsalrand, der gerade, eingeschnürte Ventralrand und die tiefliegende Spitze des niedrigeren, längeren Hinterendes.

Durch die glatte Oberfläche, den niedrigen Augenhöcker und die reduzierte DR und MR bekommt *C. enodis* auch einige Ähnlichkeit mit *C. akentra* n. sp. Die Größe (*C. akentra* ist viel kleiner), der stärker eingeschnürte Ventralrand, das längere und spitzere Hinterende, der schmalere Vorderrandwulst und der relativ niedrigere subzentrale Höcker unterscheiden *C. enodis* aber hinreichend.

Variationen: In Pr. 4589 treten kleine Formen auf, die mit 0,85 mm Länge der LK wesentlich kleiner sind als *C. enodis*.

Sie haben außerdem noch einen höheren Augenhöcker, und auf dem subzentralen Höcker erkennt man noch einen Knotenring. Diese Vorläufer werden als *C. cf. enodis* bestimmt, da das Material für eine eigene Unterart zu gering und zu schlecht erhalten ist.

Ein Exemplar in Pr. 4590 ist nur geringfügig kleiner (0,95 mm Länge) als *C. enodis*. Es wirkt aber etwas gedrungener, da der Dorsalrand weniger gerade ist und nach hinten weniger abfällt, das Hinterende tiefer ansetzt, also höher ist, und da der Ventralrand weniger eingeschnitten ist. Die Ventralfläche ist etwas breiter. Ansonsten gleicht die Form bereits *C. enodis* und wird daher als *C. cf. enodis* bestimmt.

In Pr. 2666 treten neben gleich großen Individuen auch deutlich größere (bis 1,03 mm lang, bis 0,58 mm hoch) und z.T. gedrungener Formen auf, die aber sonst vollkommen *C. enodis* gleichen und daher auch nicht von ihr getrennt werden.

In Pr. 2673 kommt neben einer normalen Form von *C. enodis* ein etwas kleineres (0,93 mm Länge) Exemplar mit tiefer ansetzendem Hinterende, weiter reduzierter Oberflächenskulptur und etwas veränderter Ventralskulptur (4. Längsrippe deutlicher ausgebildet, 3. Längsrippe nicht gegabelt und nicht mit der 2. Längsrippe verbunden) vor, das als *C. cf. enodis* bezeichnet wird.

Cythereis acris n. sp.

Taf. 9, Fig. 3

1966 *Cythereis longaeva* cf. *lysicensis* POKORNÝ, 1963; -
HERRIG, Ostracoden aus der Weißen Schreibkreide,
S. 805 - 806, Taf. 24, Fig. 1, 2.

Holotypus: RK (?♀); Slg. München Ostr. 202; Taf. 9, Fig. 3.

Paratypus: RK (?♀); " " " 203; Abb. 11 g.

Material: 5 Exempl. (1 LK, 3 RK, 1 RK-Bruchstück) in Pr. 4601.
Weiteres Material in anderen Proben.

Locus typicus: Weiße Traun bei Siegsdorf, S Traunstein;
Pr. 4601.

Stratum typicum: Untermaastricht, Pattenauer Schichten;
Helvetikum.

Namengebung: *acer* (lat.) = scharf, spitz; nach den scharfen
Kanten und Stacheln der Art.

Diagnose: Eine schwach retikulierte, kaum aufgeblähte, stachelbesetzte Art der ornatissima-Reihe, deren DR aus 2 - 3 um einen

großen Knoten gruppierten, kleineren Stacheln besteht, und deren VK zu einem mit starken Stacheln besetzten Flügel umgebildet ist. Die Ventralskulptur ist glatt, nicht stachelig.

Beschreibung: Da die einzige vollständige LK schlecht erhalten ist, muß sich die Beschreibung vor allem auf die RK beziehen.

Vorderrand gleichmäßig gerundet. Dorsal- und Ventralrand gerade, nach hinten leicht konvergierend. Hinterende mit etwas über der halben Höhe liegender Spitze.

Der Vorderrand ist mit 2 Reihen von Zähnen besetzt, von denen die äußere nur kleine Kerbzähne, die mittlere aber große, stachelartige Zähne aufweist. Auf dem sehr hohen, mäßig breiten, nach hinten senkrecht, nach vorne flach abfallenden Vorderrandwulst erkennt man eine dritte (innere) Reihe von kürzeren stacheligen Knoten, die oben dicht am Hinterrand des Vorderrandwulstes stehen, unten aber, wo der Wulst in die hier ebenfalls erhabene VK übergeht, rippig verlängert und in kurze nach unten gerichtete Stacheln ausgezogen sind.

Der Augenhöcker besteht aus der oberen Vorderecke (auf der LK hoch, auf der RK nur ein unscheinbarer Knoten), dem hochliegenden Augenfleck und einem ohrartigen hinteren Augenfortsatz. Auf dem Nacken beobachtet man einen kräftigen Stachel, der sich lateral in eine Retikulationsleiste verlängert. Hinter dem Augenhöcker und dem schmalen Augenstiel liegt eine breite, tiefe, halbkreisförmige Furche.

Die Dorsalseite ist sehr schmal und nur zwischen den seitlich ausladenden Knoten der DR als Fläche zu bezeichnen, während sie davor gratartig wirkt. Man erkennt die schwache Andeutung einer der Kontaktlinie parallellaufenden Längsleiste, auf die von den einzelnen Stacheln und Fortsätzen des Dorsalrandes herkommende, schwielige Querleisten treffen.

Der kräftige, stachelartige Centrodorsalfortsatz ist leicht nach hinten geneigt und nach unten in eine Retikulationsleiste verlängert. Schräg vor und unterhalb von ihm liegt wie bei allen beschriebenen Cythereis-Arten ein kleinerer late-

raler Knopf, der hier stachelig zugespitzt und nicht mit dem Centrodorsalfortsatz verbunden ist.

Hinter dem Centrodorsalfortsatz erhebt sich am Dorsalrand ein kleinerer einfacher Stachel (beim Holotyp abgebrochen).

Die DR besteht im wesentlichen aus einem einzigen starken Knoten, der vermutlich stumpf ist. An ihn lehnen sich von vorn und hinten je ein kleinerer, stacheliger Knoten eng an, so daß das Ganze pyramidenförmig aussieht. Von dem Hauptknoten führen 2 rippige Verlängerungen nach unten, um dünner werdend, in die Retikulationsleistchen der Seitenfläche zu münden. Auf diesen Ausläufern sitzen kleinere, stachelige Fortsätze, die aber nur bei guter Erhaltung beobachtet werden. 2 weitere Stacheln haben hinter der DR der RK ihren Platz auf dem Ansatz des Hinterrandes. Die obere Hinterecke der LK ist ebenfalls mit 2 kräftigen, nach hinten gerichteten Stacheln verziert.

Der subzentrale Höcker ist ungewöhnlich hoch und allseits steil begrenzt. Er wirkt schief, da 3 größere Stacheln auf seinem Scheitel in einer diagonalen Reihe übereinanderstehen. Ein 4. kleiner Dorn sitzt über dem untersten der 3 genannten Stacheln am steilen Vorderabfall des subzentralen Höckers, und zwischen beiden erkennt man zuweilen von außen den großen V-förmigen Antennal-Muskeleindruck.

Hinter dem subzentralen Höcker folgen nach 2 - 3 Maschen Abstand 3 spitze Knoten in einer nach hinten ansteigenden Reihe. Der 1. dieser Knoten ist meist zweigeteilt und kann auch ganz in 2 Knoten zerfallen. Bereits auf dem Abfall des gewölbten Klappenteils zum flachen Hinterende folgt in der Fortsetzung dieser MR noch eine 4. isolierte, stachelige Spitze.

Die scharfe VK geht ohne Unterbrechung aus dem Vorderrandwulst hervor. Sie tritt nach hinten immer weiter seitlich heraus, so daß eine Art Flügel entsteht. Die hinteren 4 der 7 Knoten, die auf ihr aufgereiht sind, verlängern sich nach oben zu kurzen Rippen, von denen, schwächer werdend, die Leistchen der Seitenflächenretikulation ausgehen. Die letzten 4 dieser Knoten sind auch nach unten über die VK hinaus

zu schräg nach hinten gerichteten, nach hinten immer länger und kräftiger werdenden Stacheln ausgezogen. Auffallend sind 2 - 3 kurze, breite Dornen, die etwa unterhalb des subzentralen Höckers unter der VK entspringen und senkrecht nach unten zeigen.

Hinter dem Vorderrandwulst folgt auf der Seitenfläche eine ihm parallellaufende, tiefe, auch nach hinten deutlich abgesetzte Rinne, die einer Maschenbreite entspricht und die durch sehr dünne Querleistchen in 6 Maschen unterteilt wird. Auf dem dahinterliegenden Vorderteil der Klappe läßt sich nur eine äußerst undeutliche Retikulation in Spuren erkennen. Hier stehen in 2 parallelen Reihen 5 - 6 Dornen: 3 in der vorderen Reihe, der oberste Dorn dicht unter dem Augestiel, und 2 knapp vor dem subzentralen Höcker. Der Klappenteil hinter dem subzentralen Höcker ist mit Ausnahme des Hinterendes mit einem schwachen Rautennetzwerk bedeckt. Je ein größerer Porenknoten sitzt unter der DR im dorsalen Intercostalraum und unter dem Zwischenraum subzentraler Höcker - MR (ventraler Porenkegel). Ein kleinerer, aber deutlicher Stachel erscheint im ventralen Intercostalraum unterhalb des letzten MR-Knotens am rückwärtigen Abfall des gewölbten Klappenteils.

Der Unterteil des Hinterrandes wird von 3 unregelmäßigen, stacheligen Zähnnchenreihen begleitet.

Die Ventralseite ist schmal, pfeilförmig. Aus der äußeren Zähnnchenreihe des Vorderrands geht eine sehr schwache Leiste hervor, die dicht an der Kontaktlinie entlangläuft und bei der halben Länge der Ventralseite endet. 2 weitere stärkere Längsleisten beginnen im vorderen Drittel der Ventralseite, ohne mit der Vorderrandbezeichnung in Zusammenhang zu stehen. Die adsagittale von ihnen biegt bei $\frac{2}{3}$ der Länge der Ventralseite abrupt zur Kontaktlinie hin um und verläuft, schwächer werdend, dicht an der Kontaktlinie entlang in eigentümlichem Zickzack bis auf das Hinterende; die absagittale endet vor einer tiefen, von der VK schräg quer nach hinten führenden Furche. Auf dem Hinterrand der Ventralseite sitzt unter dem Ende der VK ein sehr großer, auch von der Seite aus sichtbarer, nach hinten verlängerter Knoten, an den ein nach

unten und ein waagrecht nach hinten weisender Stachel angesetzt sind. Ein kleinerer Knoten liegt näher der Kontaktlinie. Er bildet, durch eine schmale Querrippe mit der 2. Längsrippe verbunden, ein nach hinten offenes U.

Das Schloß ist noch typisch paramphidont: Der große, breite vordere Schloßzahn der RK ist deutlich gefurcht. An seiner Vorderseite liegt aber ein niedriger treppenartiger Vorbau.

Geschlechtsdimorphismus nicht zu beobachten.

Maße: RK (?♀) (Holotyp): 1,01 mm Länge; 0,53 mm Höhe; 0,32 mm 1/2 Breite.

HK (?♀) (Paratyp): 0,98 mm Länge; 0,51 mm Höhe; 0,29 mm 1/2 Breite.

LK: 0,98 mm Länge; 0,54 mm Höhe; 0,32 mm 1/2 Breite.

Stratigraphische Verbreitung: Tieferes Untermaastricht der oberen Pattenauer Schichten.

Beziehungen: Die Form kann durch ihre lang ausgezogenen Stacheln mit keiner der hier beschriebenen Arten verwechselt werden, außer vielleicht mit *C. szczechuræ* n. sp. Die Unterschiede werden bei dieser Art aufgezeigt.

Cythereis horridula (BOSQUET) scheidet aus, da ihre Retikulation stärker, ihr Vorderrandwulst undeutlicher, ihr subzentraler Höcker in einzelne Stacheln aufgelöst ist, ihr eine MR völlig, und ebenso der deutliche Stachel der DR fehlen. Zudem sind die weniger stacheligen Knoten der VK durch eine Leiste verbunden.

Größere Ähnlichkeiten bestehen zu *C. horridulior* VEEN. Die neue Art scheint aber einen höheren subzentralen Höcker, eine deutlichere MR und weniger lange Stacheln an VK und Vorder- und Hinterrand zu haben. Außerdem sagt VEEN (1936, S. 145) indirekt, daß die Art nicht retikuliert ist.

Cythereis szczechuræ n. sp.

Taf. 9, Fig. 4

1965 *Cythereis* (*Trachyleberis*) *aculeata* (BOSQUET, 1852) - SZCZECZURA, Cytheracea of Poland, S. 504-507, Taf. 11,

Fig. 6, 11 und 12.

1966 *Cythereis ornatissima* (REUSS, 1846) - HERRIG, Ostracoden aus der Weißen Schreiekreide, S. 806-808, Taf. 24, Fig. 3, 4.

Holotypus: Gg; Slg. München Ostr. 204; Taf. 9, Fig. 4; Abb. 11 h.

Paratypus: Gg; Slg. München Ostr. 205;

Material: 7 Exempl. (3 Gg, 4 Gg und zahlreiche Bruchstücke) in Pr. 4588. Weiteres Material in anderen Proben.

Locus typicus: Gschwendtner-Berg bei Hausham; Pr. 4588.

Stratum typicum: Untermaastricht, Gerhardsreiter Schichten; Helvetikum.

Namengebung: Zu Ehren von J. SZCZECIURA, der Bearbeiterin der polnischen Oberkreide-Ostracoden.

Diagnose: Eine leicht aufgeblähte, mit starken Knoten und Stacheln besetzte, kaum retikulierte Art der ornatissima-Reihe, deren VK hinten mit einem breiten, aus mehreren Stacheln zusammengesetzten Fortsatz abschließt und deren VK nicht flügelartig hervortritt. Die Längsrippchen der Ventral-skulptur sind in Stachelreihen aufgelöst.

Beschreibung: Vorderrand ziemlich gleichmäßig halbkreisförmig. Dorsalrand gerade bis leicht konkav, nach hinten abfallend und mit dem geraden bis schwach konkaven Ventralrand leicht konvergierend. Hinterende relativ kurz, mit stumpfer, abgerundeter Spitze.

Den Vorderrand der LK begleiten 2 Zähnenreihen, eine äußere mit sehr kleinen Kerbzähnen und eine mittlere mit starken zylindrischen Zähnen, die unten etwas aus der Reihe treten, zuweilen sich auch verdoppeln können. Auf dem nicht sehr hohen Vorderrandwulst sind in einer 3. inneren Reihe kleine Knoten angeordnet, die quer zum Vorderrandwulst länglich ausgezogen sind und mit den Zähnen der 2. Reihe in Verbindung treten.

Der Augenhöcker ist relativ breit und niedrig. Die obere Vorderecke ist als kleine Erhebung isoliert; hinter ihr sitzt durch eine Rinne getrennt, ein gleich großer Stachel, von dem aus eine kurze knotige Leiste vor dem großen Augenfleck seitlich herunterzieht. Ein weiterer kleinerer Stachel direkt über dem Augenfleck ist mit der breiten ohrförmigen Schwiele des hinteren Augenfortsatzes eng verbunden. Auch auf dem

Nacken findet sich ein kleiner stacheliger Knopf.

Die Dorsalseite ist mäßig breit bis ausgesprochen schmal. Eine Retikulation ist nicht zu erkennen, wohl aber beobachtet man sehr kleine Knötchen, die kurze leistenförmige Verlängerungen haben und die Kreuzungspunkte eines ehemaligen Maschenwerks markieren.

Der kräftige Centrodorsalfortsatz steht gerade oder ist leicht nach hinten geneigt. Von ihm geht eine flache Rippe nach unten zum subzentralen Höcker hin aus. Ein recht deutlicher Stachel sitzt schräg unterhalb vor dem Centrodorsalfortsatz.

Zwischen Centrodorsalfortsatz und DR erhebt sich am Dorsalrand ein plumper, niedriger Fortsatz, der von 1 - 2 feinen Stacheln umgeben ist.

Die DR setzt sich aus einem großen Hauptknoten, der lateral nach unten verlängert ist und in einem Knopf endet, aus einem kleineren Fortsatz dicht hinter und einem niedrigen breiten Knoten vor dem Hauptknoten zusammen.

Die obere Hinterecke ist nahezu genauso hoch wie die DR, von dieser aber durch eine breite Furche getrennt. Sie wird von 6 - 7 kleinen Warzen und Stacheln aufgebaut.

Am Hinterrand fällt auf, daß auch über der Spitze 2, mit der auf dem Randwulst sogar 3, unregelmäßige Zähnchen- bzw. Stachelreihen vorhanden sind.

Der breite subzentrale Höcker tritt stark hervor. Er fällt allseits steil, am steilsten aber nach hinten und unten ab. An seiner hinteren und ventralen Kante sitzen 4 breite Knoten oder Stacheln dicht nebeneinander. Ein isolierter Knoten erscheint an seiner Vorderkante. Auf seiner Oberfläche erkennt man zuweilen einen großen V-förmigen Muskeleindruck, an seiner hinteren Wand 1 - 2 breite gerade Eindrücke der Adductores und auf seinem oberen und unteren Abfall je 2 kleine Pusteln.

Eine eigentliche MR ist nicht festzustellen. Von ihr sind nur 3 - 4 einzelne stachelige Knoten übriggeblieben, die in einer unregelmäßigen Reihe stehen. Der vorderste von ihnen ist klein und weit von den beiden größeren folgenden abgerückt. Der hinterste liegt ebenfalls isoliert und schon fast auf dem

Hinterende. Hinter ihm erscheint noch ein sehr viel kleinerer Dorn.

Die abgerundete, nicht erhabene VK ist von dem Vorderrandwulst getrennt und steigt nach hinten an, so daß die Ventralseite etwas sichtbar wird. Ihre 5 vorderen Knoten werden nach hinten zu größer, sind leicht verlängert und können doppelt sein. Das Ende der VK bildet ein breiter, etwas hängender und seitlich abstehender Fortsatz, der aus 4 - 5 verlängerten und miteinander verschmolzenen Knoten zusammengesetzt ist.

Auf der Seitenfläche verläuft hinter dem Vorderrandwulst und ihm parallel eine breite, vertiefte Rinne, die von feinsten Querleistchen in Maschen unterteilt und von einer Reihe kleiner Stacheln gegen den folgenden glatten, etwas höher liegenden Klappenteil abgegrenzt wird. Nach größerem Abstand folgt eine weitere Stachelreihe, die mit 2 kleinen Dornen dicht unter dem breiten Augenstiel beginnt und zu der 2 - 3 starke Stacheln vor dem subzentralen Höcker gehören. Zwischen dieser Reihe und dem subzentralen Höcker folgt ein Feld mit kleinen Tuberkeln, aus dem dicht vor dem subzentralen Höcker 2 - 3 große in einer Reihe stehende Stacheln hervorragen. 5 stachelige Porenknoten liegen im vorderen dorsalen Intercostalraum, ein weiterer schräg unter und hinter der DR. Im ventralen Intercostalraum sind es bis zu 8 Warzen, Stacheln und feine Nadeln, den großen ventralen Porenkegel mitgerechnet.

Auf der breiten, lanzenförmigen Ventralseite verlaufen 4 - 5 gerade Reihen von kleinen kurzen Stacheln wie Perlschnüre. Die 2 adsagittalen reichen bis auf das Hinterende. Zur VK werden die Stacheln gröber und diejenigen der 5. Reihe verschmelzen z.T. mit den Knoten der VK. Der Hinterrand der Ventralseite hängt etwas und ist mit 2 starken Knoten besetzt.

Geschlechtsdimorphismus: Die Männchen sind kaum länger, aber weniger aufgebläht, mit schmalerer Dorsal- und Ventralseite und stärker nach hinten abfallendem Dorsalrand. Ihre DR besteht aus einem mehr isolierten, längeren Stachel, und auch das Hinterende der VK ist bei ihnen länger ausgezogen.

Maße: G♀ (Holotyp): 1,05 mm Länge; 0,58 mm Höhe; 0,59 mm Br. (über die subzentralen Höcker gemessen); 0,55 mm Br. (über die Hinterenden der VK gemessen).
 G♂ (Paratyp): 1,07 mm Länge; 0,55 mm Höhe; 0,46 mm Br. (über die subzentralen Höcker gemessen); 0,54 mm Br. (über die Hinterenden der VK gemessen).
 G♀: 1,01 mm Länge; 0,57 mm Höhe; 0,50 mm Br. (über die subzentralen Höcker gemessen); 0,48 mm Br. (über die Hinterenden der VK gemessen).

Stratigraphische Verbreitung: Untermaastricht der Pattenauer und Gerhardtsreiter Schichten bis tieferes Obermaastricht.

Variationen: In Pr. 4601 (Pattenauer Schichten) und Pr. 189 (Gerhardtsreiter Schichten) werden ähnliche Formen bis 1,23 mm lang und zeigen eine feine Retikulation bei weitergehender Auflösung der MR und stärkerem Hervortreten des Endes der VK.

In der Pr. 2678 (unteres Obermaastricht, Gerhardtsreiter Schichten) findet sich dagegen ein Exemplar mit nur 0,98 mm Länge, wenig hervortretendem Ende der VK, weniger stacheliger und stärker vom Vorderrand abgesetzter VK und feiner Retikulation.

Diese Varianten werden, obwohl sie vermutlich eigenen Unterarten entsprechen, unter *C. szczechuræ* als cf.-Formen zusammengefaßt, da das geringe Material keine Abtrennung zuläßt.

Bemerkungen und Beziehungen: SZCZETCHURA (1965, S. 504 ff.) hat diese oder doch sehr ähnliche Formen aus dem Maastricht (? bis Eozän) von Polen als *Cythereis* (*Trachyleberis*) *aculeata* (BOSQUET, 1852) bestimmt. Sie bildet aber nur Maastricht-Formen ab, die mit der Abbildung des neuen Lectotyps von *Trachyleberis aculeata* (BOSQUET) bei KEIJ (1957, Taf. 16, Fig. 15) aus dem Eozän von Belgien, worauf die Autorin ihre Bestimmung stützt, nicht übereinstimmen. Es stimmt außer dem äußeren Aussehen auch das Schloß nicht überein, das nach KEIJ nicht krenuliert ist. Dieses Merkmal muß aber, wenn es

schon von SZCZECHURA vom Gattungsmerkmal zum Kennzeichen einer Untergattung herabgesetzt wird, doch mindestens arttypisch sein. Das Schloß der polnischen Formen ist aber deutlich krenuliert (SZCZECHURA 1965, S. 505; Taf. 6, Fig. 7).

Von *C. acris* n. sp. läßt sich die Art sicher trennen. *C. acris* zeigt eine deutliche Retikulation, ist etwas kleiner, besitzt flachere, weniger aufgeblähte Klappen, ein spitzeres Hinterende, einen schmaleren subzentralen Höcker und vor allem eine völlig anders gebaute VK, die erhaben als Rippe ausgebildet ist. Die Knoten auf der VK von *C. acris* werden nach hinten allmählich größer, während bei *C. szczechuræ* der hinterste aus mehreren Einzelknoten zusammengesetzt und wesentlich größer als alle übrigen ist. Deutlich unterscheiden sich beide Arten auch in der Skulptur der Ventralseiten: glatte Rippen bei *C. acris*, die bei *C. szczechuræ* in kleine Stacheln aufgelöst sind.

Cythereis incerta SZCZECHURA ist der vorliegenden Art ähnlich. Sie trägt aber nach der Abbildung weniger Stacheln, und die Hinterecke der VK tritt gar nicht hervor.

C. horridulior VEEN ist zwar ebenfalls ähnlich, aber kleiner (von HOWE & LAURENCICH 1958, S. 203 auf 0,90 mm geschätzt; das mir vorliegende letzte Iv.-Stad. von der Typlokalität ist 0,79 mm lang) und hat am Ende der VK nur einen einzelnen, aber sehr viel längeren Stachel als *C. szczechuræ*; auch ihre DR-Knoten und der Centrodorsalfortsatz sind zu viel längeren Stacheln ausgezogen, und ebenso besteht die Vorder- und Hinterrandbezeichnung aus ungewöhnlich langen Dornen. Dafür ist der subzentrale Höcker niedriger entwickelt als bei der neuen Art.

4. *Cythereis peregrina* n. sp.

Taf. 1, Fig. 4

partim 1964 *Cythereis lacertosa* n. sp. - DAMOTTE, Ostracodes sénoniens Sens, S. 102, Taf. 1, Fig. 2d; non Taf. 1, Fig. 2a - c.

Holotypus: G₀; Slg. München Ostr. 206; Taf. 1, Fig. 4;
Abb. 9 d.

Paratypus: G₀; Slg. München Ostr. 207;

Material: 32 Exempl. und Bruchstücke (10 Gg, 9 LKq, 4 RKq, 3 Gg, 2 LKq, 4 Iv.) in Pr. 4571. Zahlreiches weiteres Material von derselben und von anderen Lokalitäten.

Locus typicus: Rosspläse Marienstein, Tegernsee; Pr. 4571.
Stratum typicum: Unteres Obercampan, Pinswanger Schichten; Helvetikum.

Namengebung: peregrinus (lat.) = fremd, da die Art im Untersuchungsbereich nur kurz als Fremdling auftritt.

Diagnose: Eine mittelgroße glatte Cythereis-Art mit schmalem, hohem subzentralem Höcker und stark reduzierter MR; die zweiknotige starke DR ist nach vorne mit dem Centrodorsalfortsatz verbunden und hinten weit nach unten verlängert. Die VK beginnt charakteristischerweise erst nach der halben Klappenlänge.

Beschreibung: Vorderrand hoch und schief gerundet. Obere Vorderecke hinter der unteren liegend. Dorsalrand gerade bis leicht konkav, nach hinten etwas abfallend. Ventralrand gerade oder leicht konvex. Hinterende kurz, mit stumpfer, tiefliegender Spitze.

Am Vorderrand ist nur eine (die mittlere) Zähnchenreihe ausgebildet, die äußere aber zu einer schmalen Leiste reduziert. Auf den unteren 2 Dritteln des gleichmäßig breiten, mäßig hohen, nach vorn und hinten kantig begrenzten Vorderrandwulstes liegen knotige Querrippchen. Auf dem oberen Drittel sind es schwache, geschwungene Längsleistchen, die vom tiefliegenden, unscheinbaren Augenfleck und der kantigen oberen Vorderecke ausgehen und flache Mulden einschließen. Der hintere Augenfortsatz besteht aus einem halbkreisförmigen starken Wulst, dessen eines Ende sich auf den Nacken verlängert.

In der Dorsalansicht erkennt man, daß von der Kante, die die obere Vorderecke bildet und über den Augenfleck hinweg zum hinteren Augenfortsatz leitet, 2 schräge Querrippchen zur Kontaktlinie hin ausgehen. Die kantig begrenzte Dorsalseite zeigt neben 2 schwachen parallelen Längsleistchen, von denen 1 aus dem verlängerten hinteren Augenfortsatz hervorgeht, auch feine unregelmäßige Querlinien. Hinter der DR zieht sich eine deutliche Querleiste zur Kontaktlinie. Eine

weitere starke Querrippe kommt vom hinteren der beiden DR-Knoten, biegt aber sogleich hakenförmig nach vorne um. Die entsprechende Rippe des vorderen DR-Knotens bildet den auch von der Seite sichtbaren Steg zum niedrigen Centrodorsalfortsatz, welcher in diese Verbindung einbezogen ist; er verlängert sich auch nach vorn schräg abwärts in eine kurze Rippe, die mit einem lateral gelegenen Knoten endet.

Die beiden breiten Knoten der DR sind seitlich weit herabgezogen, der hintere fast bis auf die Höhe der MR. Die unscheinbare obere Hinterecke liegt tief und ist nicht deutlich von DR und Hinterrand abgesetzt.

Der subzentrale Höcker besteht aus einem breiten, nach vorne flach, nach hinten und unten aber steiler abfallenden Sockel, der sich nach oben verjüngt und in einem hohen länglichen vertikalen Wulst gipfelt.

Auf den subzentralen Höcker folgt nach 1 Maschenbreite ein isolierter Knoten und in geringem Abstand ein 2. Sie stellen die Reste einer MR dar und stehen in eigenartigem Kontrast zu der kräftigen DR und VK.

Die VK beginnt erst nach der halben Klappenlänge. Auf das untere Ende des Vorderrandwulstes folgt unter dem subzentralen Höcker ein glattes abgerundetes Stück ohne deutliche Grenze zwischen Seiten- und Ventralfläche. Dahinter setzen dann die 5 breiten, plumpen, etwas nach oben verlängerten Knoten der VK in dichter Folge ein. Der letzte ist etwas schmaler. Von ihm geht eine mit 2 - 3 kleineren Knoten besetzte rippige Verdickung senkrecht nach oben aus, die die gewölbte Seitenfläche vom Hinterende trennt.

Die Seitenfläche ist auf den ersten Blick glatt. Hinter dem Vorderrandwulst ist lediglich eine flache, mäßig breite Rinne ausgebildet. Danach folgen vor dem subzentralen Höcker noch die Andeutungen von 2 - 3 flachen Knoten, zwischen denen man bei näherem Hinsehen ganz schwache Retikulationsreste in Form von unregelmäßigen, flachen Grübchen erkennt. Deutlicher sind diese Spuren nur in einem Ring hinter dem subzentralen Höcker und unter dem Centrodorsalfortsatz. Eigenartigerweise besitzt der ventrale Porenkegel

rippenartige Verlängerungen waagrecht nach hinten in den ventralen Intercostalraum und nach unten zu 2 Knoten der VK.

Auf der relativ schmalen und kurzen Ventralseite kommt eine Längsrippe von der mittleren Zähnchenreihe des Vorderrandes, eine 2. vom Vorderrandwulst her. Beide biegen bei etwa $\frac{2}{3}$ der Gehäuselänge zur Kontaktlinie hin um und treffen auf eine schwache Längslinie, die von der Mundbucht ausgehend auf das Hinterende führt. Eine weitere geschwungene Längsrippe beginnt, auch von der Seite sichtbar, unter dem Zwischenraum zwischen Vorderrandwulst und VK. Sie endet mit einem Knoten am Hinterrand der Ventralseite. Schließlich entsteht unter den vordersten Knoten der VK eine 5. Rippe, die die folgenden VK-Knoten miteinander verbindet und an der Hinterecke der VK endet.

Von den wichtigeren inneren Merkmalen konnte nur das Schloß beobachtet werden. Es ist paramphidont. Die Krenulierung läßt sich wenigstens beim vorderen Zahn der RK sicher feststellen.

Geschlechtsdimorphismus: Die beiden Geschlechter unterscheiden sich deutlich anhand der größeren Länge der Männchen bei etwa gleicher Höhe der Weibchen.

Maße: G♀ (Holotyp): 0,77 mm Länge; 0,46 mm Höhe; 0,45 mm Br.
 G♂ (Paratyp): 0,82 mm " ; 0,64 mm " .
 Letztes Lv.-Stad.: 0,63 mm Länge; 0,38 mm Höhe.

Ontogenie: Das letzte Lv.-Stad. zeigt noch keine so deutliche Verlängerungsrippe von den schon vorhandenen großen Knoten der DR zum Centrodorsalfortsatz. Von den Knoten der MR ist nur der hintere vorhanden. Dafür erscheint hinter dem subzentralen Höcker eine relativ deutliche und einheitliche Retikulation.

Stratigraphische Verbreitung: Unteres Obercampan der Pinswanger Schichten, sehr selten auch noch im oberen Obercampan der Pattenauer Schichten.

Beziehungen und Bemerkungen: Mit den hier beschriebenen Arten

lassen sich keine Gemeinsamkeiten feststellen.

Die Art kommt, allerdings mit einer anderen Unterart, auch in Nordwestdeutschland im Unteren Obercampan und im Pariser Becken im höheren Unteroccampan vor. DAMOTTE hat sie unter *C. lacertosa* DAM. 1964 auf Taf. 1, Fig. 2d (nicht Fig. 2a - c) abgebildet (Material von Sens vorhanden). Mit *C. lacertosa* DAMOTTE stimmt aber die Ausbildung von DR und MR und die Größe nicht überein. *C. lacertosa* DAM. ist kleiner, und die DR entsendet hinten nur eine, aber kräftige Rippe nach unten, die im Gegensatz zu *C. peregrina* n. sp. mit der nicht in einzelne Knoten aufgelösten MR fest verbunden ist. Außerdem ist bei *C. lacertosa* DAM. der Vorderrandwulst nicht so hoch aufgewölbt und die VK nicht in einzelne Knoten untergliedert wie bei *C. peregrina* n. sp.

D. Auswertung

I. Phylogenetische Beobachtungen

Meistens werden bei phylogenetischen Untersuchungen an Mikrofossilien vor allem die meßbaren Veränderungen verfolgt, da sie sich statistisch leichter erfassen und vergleichen lassen. Bei Foraminiferen sind damit gute Ergebnisse erzielt worden (s. BETTENSTÄEDT 1958). Bei den höher organisierten und merkmalsreicheren Ostracoden, und vor allem bei ihren stark differenzierten Gattungen, zu denen Cythereis gehört, spielen die phylogenetischen Änderungen der Proportionen jedoch nur eine vergleichsweise geringe Rolle. Sie können in Einzelfällen lediglich an anderen Merkmalgruppen beobachtete Umwandlungen unterstreichen.

Da im Untersuchungsgebiet durchgehende, zu phylogenetischen Beobachtungen geeignete Profile zumeist fehlen oder nur relativ kurze Zeitabschnitte umfassen, mußte eine Vielzahl von Teilprofilen und Einzelproben zunächst nach ihren

Foraminiferenfaunen eingestuft und zu Idealprofilen zusammengestellt werden. Bei der Beobachtung einzelner Profile ergeben sich, besonders wegen der relativ großen Abhängigkeit der Ostracoden von faziellen Veränderungen, Schwierigkeiten in der Beurteilung der phylogenetischen Zusammenhänge. So werden geographische Rassenbildungen, die zu eigenen Entwicklungen führen, Wanderungen, Topoklinie etc. in einem einzigen Profil nicht erfaßt (vgl. hierzu BETTENSTAEDT 1958, S. 132, und die Einwände ARNOLDS 1966). Um diesen Schwierigkeiten möglichst zu entgehen, erschien es zweckmäßig, ein größeres Gebiet zur Untersuchung heranzuziehen. In der Tat sind viele Zusammenhänge nur dadurch geklärt worden. Da in jüngster Zeit Cythereis-Arten vergleichbaren Alters von Böhmen (POKORNÝ 1963-65), Polen (SZCZUCHURA 1965), Rügen (HERRIG 1965/66) und aus dem Pariser Becken (DAMOTTE 1964) bekannt gemacht wurden, erweiterte sich das Beobachtungsfeld noch wesentlich.

So kann, trotz mancher Lücken in räumlicher wie zeitlicher Hinsicht, der Versuch gemacht werden, die Entwicklungsgeschichte der Gattung während der Oberkreide für das Untersuchungsgebiet zu entwerfen.

Größere Schwierigkeiten bereitet dabei vorerst die Deutung der bereits zu Beginn der Oberkreide vorhandenen verschiedenen Formengruppen, da ihre Entstehung oft weit in die Unterkreide zurückreicht. Sedimente eines solchen Alters sind in Bayern nur aus Bohrungen bekannt oder in vereinzelt Vorkommen am Alpenrand über Tage aufgeschlossen (Barrême der Drusberg-Schichten). Die höhere Unterkreide ist dagegen als Sandsteine oder feste Kalke ausgebildet, aus denen sich keine Proben gewinnen lassen. So bleiben uns die direkten Vorläufer der hier bearbeiteten Cythereis-Arten größtenteils unbekannt. Zu dem Zeitpunkt, zu dem meine Beobachtung ansetzt (höchstes Cenoman/Turon) hat die Gattung schon eine lange und vielfältige Entwicklung hinter sich, und fast alle Aufspaltungen der Entwicklungsreihen sind bereits vollzogen. In der bayerischen Oberkreide lassen sich 3 getrennte Entwicklungsreihen feststellen und verfolgen.

Phylogenetischer Zusammenhang von subtilis - und longaeva - Reihe.

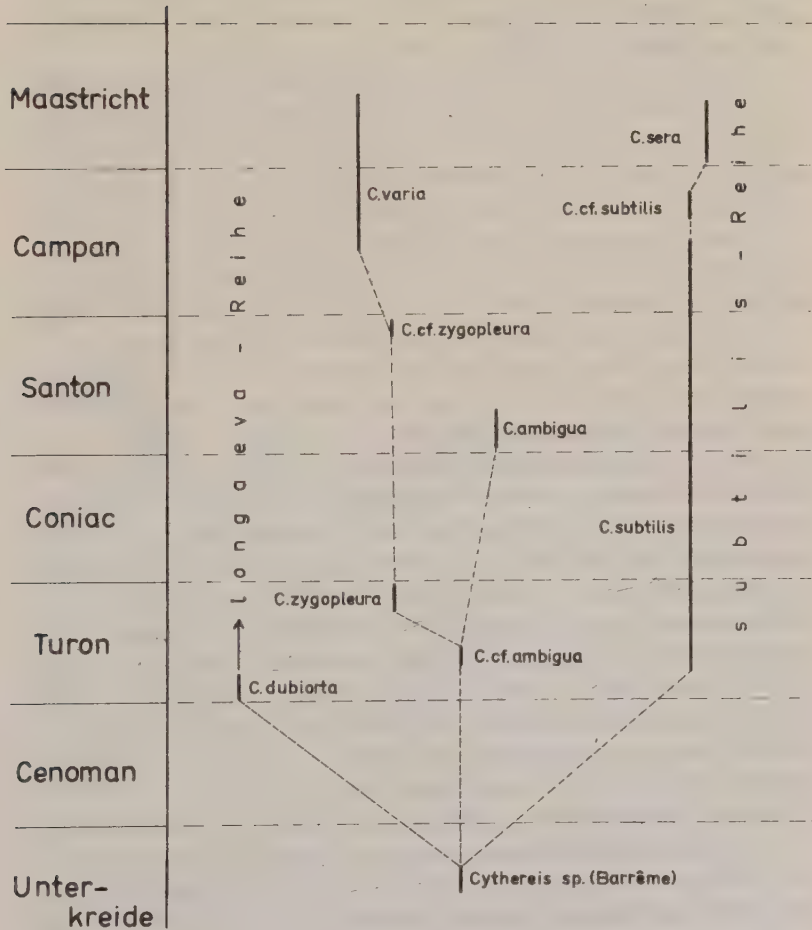


Abb.12

1. Die subtilis-Reihe

a. Die Anfänge in der Unterkreide

Wichtig ist hier eine bisher unbenannte Cythereis aus dem Mittel- bis Oberbarrême des bayerischen Helvetikums (Drusberg-Schichten), die Merkmale von später recht verschiedenen Formen der tieferen Oberkreide in sich vereinigt und daher als Vorform gewertet werden kann.

Im Vergleich zu allen übrigen Cythereis-Arten des bayerischen Barrêmes ist sie mit über 1 mm Länge ungewöhnlich groß. Sie besitzt wie viele Cythereis-Arten der Unterkreide noch einen verhältnismäßig schmalen Vorderrandwulst, der in die VK übergeht. Die feine Retikulation und der Knotenbesatz des Vorderrandwulstes ähneln aber schon entsprechenden Ausbildungen bei den späteren Oberkreide-Formen *C. subtilis* n. sp., *C. ambigua* n. sp., *C. zygopleura* POK. und *C. dubiorta* n. sp. Die verlängerte DR der Barrême-Art schließt den Centrodorsalfortsatz mit ein und biegt hinten im rechten Winkel nach unten, um sich mit der etwas nach vorne geschobenen MR zu vereinigen, ganz wie später bei *C. ambigua* n. sp. oder *C. zygopleura* POK. Wie bei *C. zygopleura* POK. ist die DR aber knotig, so daß die Entwicklungstendenz von *C. dubiorta* n. sp., die DR in Knoten aufzulösen, auch schon angedeutet ist. Mit allen 4 Arten (*C. subtilis*, *C. ambigua*, *C. zygopleura* und *C. dubiorta*) hat die Barrême-Vorform außerdem die Sekundärretikulation innerhalb des unregelmäßigen groben Maschennetzes der Seitenflächen gemeinsam, ja sie ist bei ihr sogar noch besonders stark ausgeprägt. Ebenso ist die bei allen 4 Oberkreide-Arten vorkommende eigentümliche Aufgliederung der VK und MR in einzelne Gruben und Rinnen schon bei der Barrême-Vorform zu beobachten.

Schon in praeturoner Zeit muß sich diese Unterkreide-Art also in mehrere Richtungen aufgespalten haben, nachdem wir in der tieferen Oberkreide bereits die meisten der oben genannten verschiedenen Formen vor uns haben, die sich getrennt weiterentwickeln.

b. Die Zugehörigkeit von C. ambigua n. sp. und
C. zygopleura POK.

Der Barrême-Art steht eine Formengruppe am nächsten, deren DR noch weit nach vorne verlängert ist und den Centrodorsalfortsatz mehr oder minder miteinschließt und deren MR mit der DR durch eine senkrechte deutliche Rippe verbunden ist. Diese Gruppe erscheint im Untersuchungsgebiet nur selten und mit recht verschiedenen Formen. Zuerst treten im Mittelturon (Pulverturm-Schichten) des Regensburger Gebietes kurzzeitig Vorläufer von *C. ambigua* n. sp. auf (*C. cf. ambigua*), die noch eine längere MR aufweisen und bei denen die VK noch näher an den Vorderrandwulst heranreicht, wodurch sie der Barrême-Art näherstehen als *C. ambigua*. Da sie aber mehr parallele Dorsal- und Ventralränder haben als *C. ambigua*, was sonst bei dem ganzen Formenkreis nicht vorkommt, muß man in ihnen möglicherweise einen besonderen Seitenzweig und nicht eine unmittelbare Stammform von *C. ambigua* sehen.

C. ambigua ist von allen Formen der subtilis-Gruppe die konservativste. Wie bei der Barrême-Art ist bei ihr eine ausgeprägte Sekundärretikulation vorhanden, der Vorderrandwulst ist schmal geblieben, die DR trägt keine Knoten und ist deutlich mit Centrodorsalfortsatz und MR verbunden. Ihre Veränderungen gegenüber der Barrême-Art sind nun glücklicherweise z.T. dieselben wie die von *C. subtilis*, so daß auch daraus auf die gemeinsame Herkunft geschlossen werden kann. So hat sich bei beiden der Vorderrandwulst vom Augenhöcker und von der VK gelöst, die VK tritt mehr wulstartig hervor, die MR hat sich verkürzt und der Augenstiel ist schwächer geworden. Da *C. ambigua* auch nahezu denselben Umriß hat wie *C. subtilis*, kann angenommen werden, daß beide noch nicht allzulange getrennt sind.

Auf der anderen Seite vermittelt *C. ambigua* aber auch durch viele Merkmale zu *C. zygopleura* POK. aus dem Ober-turon von Böhmen. Bei beiden Arten ist die eigentümliche kantige Skulptur des Vorderrandwulstes und sein Übergang in obere Vorderecke und Augenhöcker nahezu gleich gestaltet.

Auch die Ausbildung des Centrodorsalfortsatzes und der Verbindungsrippe von MR und DR sind täuschend ähnlich. VK, subzentraler Höcker und Ventralskulptur zeigen viele Gemeinsamkeiten, und endlich sind bei beiden Arten die Maschen vor und über dem subzentralen Höcker ganz entsprechend angeordnet (vgl. die Einschiebung von 2 Maschen zwischen 3. und 4. vorderer Maschenreihe und die dreieckige Ausbildung der Maschen über dem subzentralen Höcker).

Trotz dieser Vielzahl der Gemeinsamkeiten ist *C. ambigua* sicher nicht eine direkte Nachkommin von *C. zygopleura* POK., wie man nach der zeitlichen Verbreitung beider Arten vielleicht annehmen könnte. Denn 1. ist *C. zygopleura* im Turon und Coniac von Bayern bisher nicht wiederzufinden, und 2. steht *C. ambigua* der helvetischen *subtilis*-Reihe insgesamt viel näher als *C. zygopleura*. Es ist daher wohl richtig, in *C. zygopleura* eine durch frühzeitige geographische Isolierung entstandene, eigene Entwicklungsreihe zu sehen. In Bayern taucht in Pr. 4591 (höheres Santon bis Unter campan) im Helvetikum zusammen mit anderen, zweifellos aus dem Norden eingewanderten Arten eine Form auf, die durch ihre lange, weit nach vorn reichende MR und die Verbindung von VK und Vorderrandwulst in die Nähe von *C. zygopleura* (und nicht von *C. ambigua*) gehört, so daß angenommen werden muß, daß *C. zygopleura* anderswo ohne große Veränderungen bis ins Santon ausgehalten hat.

HERRIG (1965, 1966) hat seine *C. varia* aus dem Obercampan bis Untermaastricht von Rügen zur engen Verwandtschaft von *C. zygopleura* POK. gestellt. Nach Vergleich beider Arten an Material der Typlokalitäten erscheint auch mir eine Weiterentwicklung von *C. zygopleura* POK. zu *C. varia* HERRIG als sicher.

c. Die Entwicklung der subtilis-Reihe im Helvetikum und Ultrahelvetikum

Im Helvetikum entwickelt sich eine Gruppe relativ kleiner und schlanker, stark retikulierter Formen zu der eigentlichen *subtilis*-Reihe, die etwa ab dem Mittelturon (Seewerkalk) nach-

zuweisen ist. Die DR ist bei ihr von Anfang an kurz, mit nur noch undeutlicher rippiger Verlängerung nach vorn und ohne Zusammenhang mit dem Centrodorsalfortsatz. Auch läßt sich schon bei den ältesten Formen von *C. subtilis* n. sp. nur noch eine schmale (selten stärkere, wie in Pr. 4576) Verlängerung der DR zur MR hin beobachten. Der Vorderrandwulst hat die Tendenz, breit und hoch zu werden, während der Augenhöcker abgebaut wird. Die Retikulation der Seitenflächen formiert sich zwar hinter dem Vorderrandwulst, und über dem subzentralen Höcker zu undeutlichen Reihen, bleibt aber sonst unregelmäßig. Daran, vor allem aber an der in einzelne Gruben und Rinnen aufgelösten VK und an der, freilich meist undeutlichen, Sekundärretikulation läßt sich die Verwandtschaft zu der oben genannten Barrême-Form feststellen. Aber auch ihre nächststehenden Verwandten (s.o.) und ihre weitere Entwicklung, in deren Verlauf die Sekundärretikulation wieder stärker wird, verdeutlichen den Zusammenhang.

Neben der typischen *C. subtilis* kommen bereits im tieferen Coniac, vermutlich sogar schon im Mittelturon schlankere Formen vor, deren DR stärker vom Centrodorsalfortsatz und der MR isoliert erscheint, und die dadurch schon mehr der späteren Entwicklung im Obercampan bis Maastricht entsprechen. Auch kleinere Weibchen treten auf, jedoch ist mangels Profilen keine dauerhafte Abspaltung nachzuweisen. Im großen Ganzen bleibt die Art bis ins Santon hinein formkonstant. Etwa im oberen Santon, bei einsetzender Verflachung des helvetischen Meeres, weicht sie nach Süden in das tiefere ultrahelvetische Becken aus.

Im Nordultrahelvetikum (Buntmergelserie) ist die Art dagegen mit leichten Veränderungen noch bis ins untere Obercampan zu verfolgen. Die cf.-Form des Obercampan weist bereits auf *C. sera* n. sp. hin, da bei ihr der Ventralrand konkav durchgebogen, die obere Vorderecke zurückgebildet und der Vorderrandwulst verbreitert ist. Es fehlt ihr aber noch die starke Verbindung von Vorderrandwulst, Augenfleck und Nacken, die erst *C. sera* ihr charakteristisches Aussehen verleiht. Auch die VK ist im Obercampan noch, zumindest in

ihrem hinteren Teil, deutlich und noch nicht so weit vom Vorderrandwulst abgerückt.

Im Untermaastricht der ultrahelvetischen Buntmergelserie schließlich scheint sich diese ausdauernde Form ziemlich schnell zu verändern. *C. sera* zeigt noch einmal sehr deutlich die feine Sekundärretikulation innerhalb des groben Maschenwerkes, die für die ganze Reihe charakteristisch war. Im übrigen ist die schon bei *C. subtilis* begonnene Zurückbildung von Augenhöcker, DR und MR sehr weit fortgeschritten, die Verbindung von MR und DR endgültig verloren gegangen und die VK von dem ungewöhnlich verstärkten Vorderrandwulst weit abgerückt.

Im höheren Maastricht findet sich auch in der Buntmergelserie keine Nachfolgerin mehr.

2. Die longaeva-Reihe

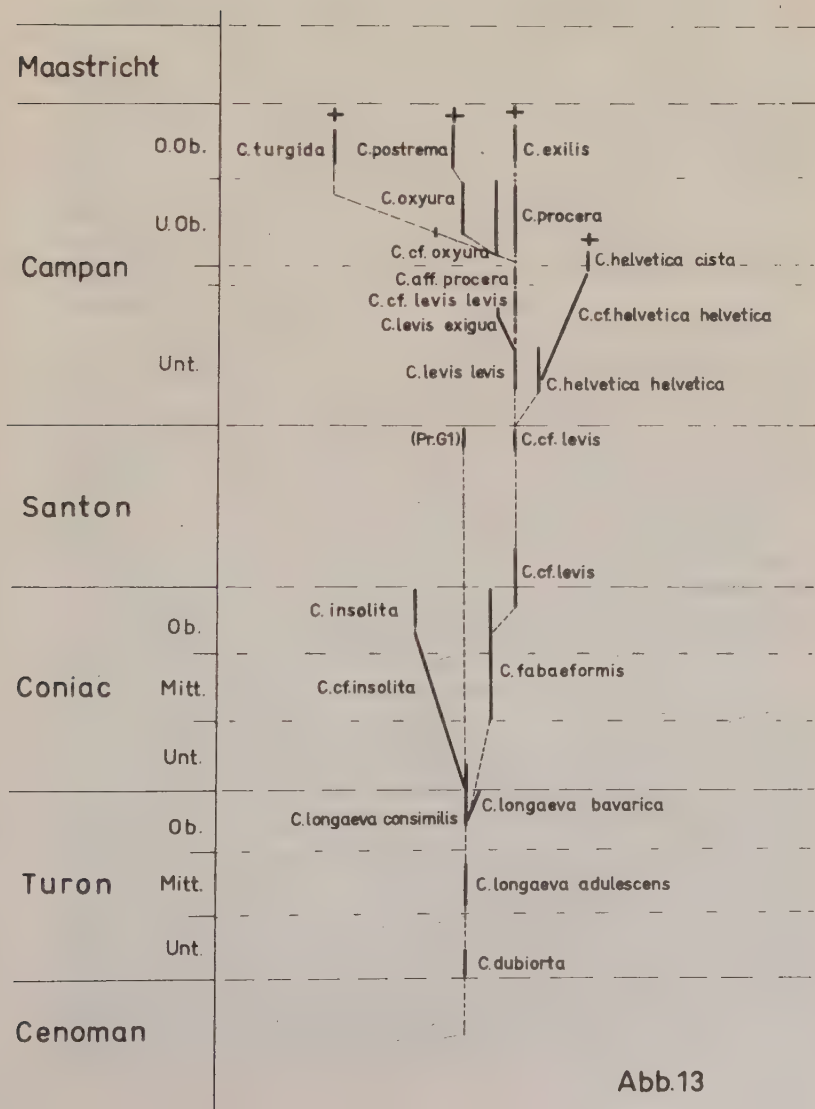
a. Die vermutliche Stammform

Im Regensburger Raum erscheint schon um die Wende Cenoman/Turon eine eigenartige Form, die bisher in keinem anderen Gebiet wiedergefunden wurde: *C. dubiorta* n. sp. Ihre Herkunft bleibt daher etwas unsicher, obwohl sich andererseits auch manche Hinweise finden lassen.

Ein Anhaltspunkt ergibt sich aus ihren morphologischen Beziehungen. *C. dubiorta* führt auffallenderweise die Sekundärretikulation der *subtilis*-Gruppe. In gleicher Weise kommt die etwa parallel-reihige Maschenanordnung über dem subzentralen Höcker auch bei der *subtilis*-Reihe vor, und auch der Bau der VK erinnert in vielem an diese Formen, so daß an einen Zusammenhang gedacht werden kann.

Merkwürdigerweise ergeben sich aber auch zahlreiche Beziehungen zu *C. zygopleura* POK. Der ähnliche, gedrungenrechteckige Umriß mit dem kurzen stumpfen Hinterende könnte noch zufällig sein; aber die Ausbildung des Vorderrandwulstes (mit der feinen Retikulation, der flachen Oberfläche und ihrer kantigen, im oberen Teil fast leistenartigen Begrenzung), des großen runden, wulstigen und kurz gestielten Augenhockers und des knolligen, runden, feinre-

Schematische Darstellung der Entwicklung der *longaeva* - Reihe



tikulierten, nur mit schwachen Knoten besetzten subzentralen Höckers bei beiden Arten bezeugen eine gewisse Verwandtschaft. Weitere Übereinstimmungen bestehen in der Untergliederung der VK in einzelne Maschen, von der POKORNÝ für *C. zygopleura* (1965, S. 77) schreibt, sie zeige noch deutlich die Entstehung aus einzelnen Maschen der Retikulation. Auch das Netzwerk der Lateralfläche läßt sich vergleichen: Es ist bei beiden Arten unregelmäßig, mit breiten Trennleisten. Seine Maschen sind jeweils unter dem subzentralen Höcker länglich und werden zuweilen von sehr feinen Leisten weiter unterteilt. Selbst bei der DR und MR findet man noch Parallelen, obwohl sich die beiden Arten vor allem durch sie unterscheiden. So ist die DR auch bei *C. zygopleura* durch einzelne Knoten gegliedert, und ihr Zusammenhang mit dem Centrodorsalfortsatz ist nicht immer deutlich (POKORNÝ 1965, S. 76). Umgekehrt ist das Hinterende der DR auch bei manchen Exemplaren von *C. dubiorta* noch nach unten verlängert, und in vielen Fällen steigt die MR nach hinten an, ja entsendet sogar zuweilen kurze Ausläufer in Richtung DR. Diese Befunde sprechen für eine gemeinsame, mehr oder minder weit zurückliegende Wurzel von *C. dubiorta*, *C. subtilis* und *C. zygopleura*, die uns schließlich wieder auf die oben genannte Barrême-Form verweist.

Ein weiterer Anhaltspunkt ist vielleicht die Tatsache, daß *C. dubiorta* im Cenoman/Turon der Bohrung Füssing 1 im Innviertel fehlt. Dadurch wird es wenig wahrscheinlich, daß die Art aus SE, also aus dem Hauptbecken des bayerischen Cenoman/Turon-Meeres, in das Regensburger Gebiet eingewandert ist. Vielmehr denke ich an die Möglichkeit, daß mit der Cenoman-Transgression Angehörige der *subtilis*-Verwandtschaft nach NW (Hauptrichtung der Transgression nach OSCHMANN 1958) gelangt sind und sich dort in den Randbuchten (z.B. Bodewöhrer oder Neuburger Bucht) unter dem Einfluß der Isolierung und des veränderten Biotops auf dem Wege über die Rassenbildung (vgl. hierzu RENSCH 1954, S. 10, 14 und BETTENSTÄEDT 1958, S. 134 f.) zu einer eigenen Art entwickelten. Dies wird auch aus der weiteren Entwicklung dieser Formen insofern wahrscheinlich, als alle Nachkommen einem Flachwassermilieu

angepaßt sein werden.

b. Die Weiterentwicklung im Regensburger Raum

Auf *C. dubiorta* geht nun m.E. die Entwicklung von *C. longaeva* POK. zurück. Wie es nach SCHINDEWOLF (1950, S. 229) für die Entstehung neuer Typen charakteristisch ist, vollzieht sich der Schritt von *C. dubiorta* zu *C. longaeva* recht schnell, so daß eine schrittweise Umbildung nicht beobachtbar ist. Das liegt aber auch daran, daß *C. dubiorta* nur in wenigen Metern Sedimentmächtigkeit verfolgt werden kann (2 m in Abbach, ungefähr 10 m in Parkstetten 1), worauf vom tieferen Unterturon bis zum unteren Mittelturon (Eisbuckel-Schichten) aus den harten Sedimenten keine Proben mehr zu erhalten sind.

Jedoch zeigt sich der erste Entwicklungsansatz schon gleich von Anfang an in der Variation von *C. dubiorta*: Während beim Holotyp z.B. über dem subzentralen Höcker die 2-reihige Anordnung der Maschen - die fortan für die *longaeva*-Reihe so charakteristisch ist - schon weitgehend durchgebildet ist, zeigen viele Exemplare derselben Probe hier noch ein wirres Geflecht von zahlreichen kleineren und unregelmäßigen Maschen, wie sie auch auf der übrigen Klappenoberfläche auftreten. Dagegen können eben diese Formen eine bessere Ordnung der Maschen vor dem subzentralen Höcker in 2, z.T. schon 3 vordere Maschenreihen erkennen lassen als der Holotyp. Andere wieder variieren in dem Knotenbesatz der VK, so daß auch schon deutliche Knoten, vor allem auf ihrem hinteren Teil, vorkommen, wie es später bei *C. longaeva* der Fall ist. Schließlich erfährt die taxonomisch wichtige DR einige Veränderungen. Sie ist in manchen Fällen schon deutlich in 4 Knoten untergliedert, die selten sogar schon, mehr als bei *C. longaeva adulescens* n. ssp. des Mittelturons, laterale Verlängerungen führen. Es kommen indessen noch keine Formen vor, die insgesamt fortschrittlicher wären, d.h. *C. longaeva* näherstünden als die gesamte Population, sondern nur einzelne Merkmale zeigen bereits zukunftsweisende Varianten ("WATSONscher Mosaikmodus", vgl.

GROSS 1956).

Die nächsten verwandten Formen treten im unteren Mittelturon der Eisbuckel-Schichten der Bohrung Parkstetten 1 auf: *C. longaeva adulescens*. Es fehlt also nahezu die gesamte Entwicklung des Unterturons. Die ersten Mittelturonformen besitzen bereits im wesentlichen sämtliche Merkmale der typischen *C. longaeva*: Die Retikulation besteht aus ziemlich regelmäßigen, eckigen, von dünnen Leisten begrenzten Maschen, die über dem subzentralen Höcker in 2 schrägen, parallelen Reihen angeordnet sind. Dieses "longaeva-Band" ist bei allen späteren Angehörigen dieser Entwicklungsreihe immer ausgeprägt, selbst noch bei solchen Abkömmlingen, die sonst nahezu die gesamte Retikulation verloren haben. Auch die DR besitzt schon in typischer Weise 4 deutlich getrennte, mehr oder minder gleich große, auf einem Wulst angeordnete Knoten. Zudem ist ein starker Augenstiel ausgebildet, und die VK beginnt sich als Rippe zu entwickeln, allerdings erst auf ihrer hinteren Hälfte. Trotz der schlechten Erhaltung der einzigen Probe (119) aus den Eisbuckel-Schichten erkennt man aber noch die feinen Retikulationsreihen auf dem Vorderrandwulst und die Maschen zwischen den Knoten der VK sowie in einigen Fällen eine sekundäre Unterteilung der Maschen auf den Seitenflächen, woraus die Abstammung von *C. dubiorta* erwiesen wird.

Aber auch im oberen Mittelturon beobachtet man bei einzelnen Exemplaren von *C. longaeva adulescens* noch die Feinretikulation sowohl auf dem Vorderrandwulst als auch auf der Ventralseite. Der Holotyp allerdings verrät lediglich noch im Bereich zwischen subzentralem Höcker und DR eine Sekundärretikulation. Interessanterweise führen die Larven noch ein breitleistiges Maschenwerk, jedoch keine Sekundärretikulation mehr wie die Larven von *C. dubiorta*.

Von nun an vollzieht sich die Entwicklung kontinuierlicher, und bis ins Untercampan hinein beobachtet man nur relativ kleine Fortschritte. So unterscheiden sich die Unterarten, die sich über dem Großberger Sandstein im oberen Oberturon der Weilloher Mergel rasch ausbreiten, von *C. longaeva adulescens* im wesentlichen nur durch den gedrunge-

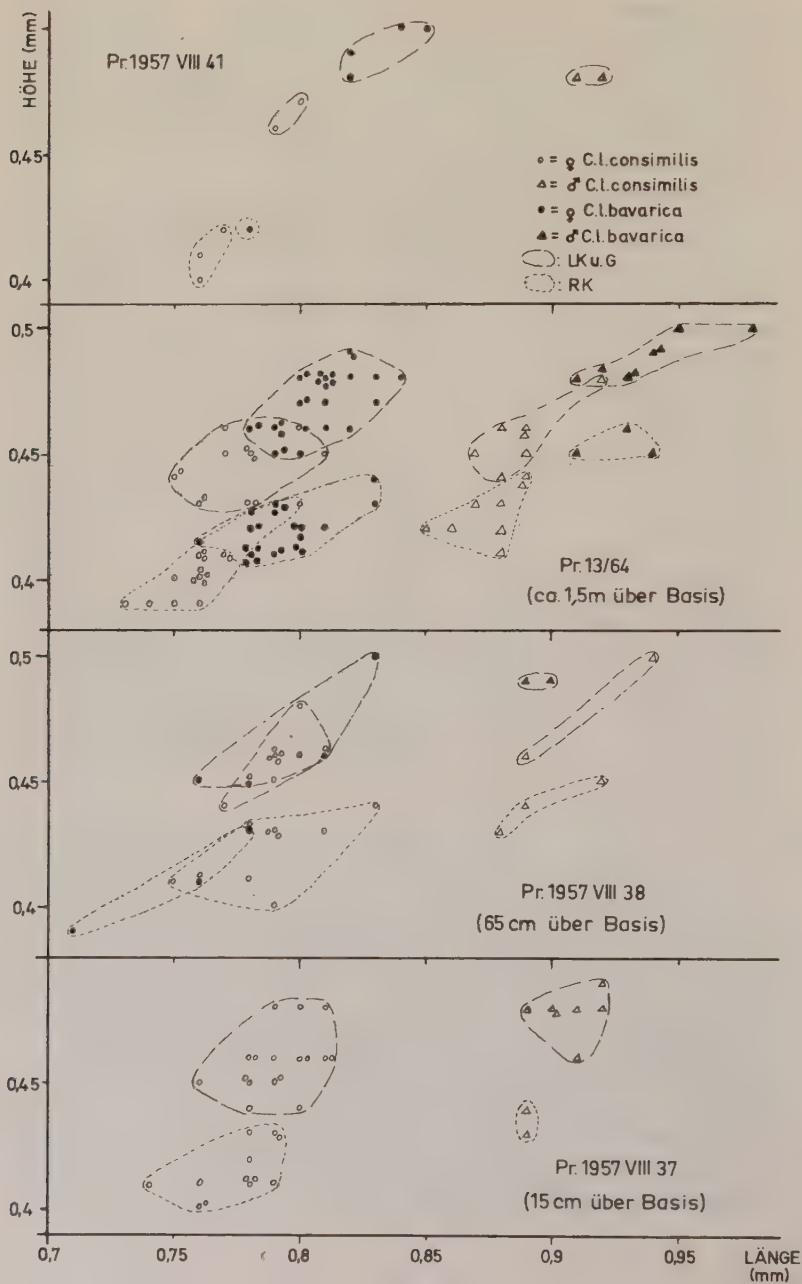
neren (kürzeren) Umriß und den Bau der VK, die von jetzt ab mehr oder minder eine geschlossene Rippe bildet, die dicht hinter dem unteren Ende des Vorderrandwulstes beginnt und auf ihrer ganzen Länge mit annähernd gleich starken Knoten besetzt ist. Die Knoten der DR beginnen sich allmählich schräg zu stellen.

Die individuenreichen Populationen des obersten Turons fangen an sich aufzuspalten. Den Grund hierfür kann man vielleicht in der Änderung der ökologischen Bedingungen durch das Tieferwerden des Oberturon-Coniac-Meeres sehen. Nach einem kurzen Optimum (etwa 1,5 m über der Basis über 100 Individuen in einer Probe!) verschlechtern sich nämlich die Lebensbedingungen sehr schnell, (in Pr. 4557 nur noch 12 Exemplare). In der Folge des Profils spiegelt sich in der fortschreitenden Aufspaltung vermutlich die beginnende bessere Anpassung einer Formengruppe an die neuen Lebensbedingungen des tieferen Wassers wider, während die andere wohl in flacheres Wasser abwandert. Diese 2 verschiedenen Gruppen von *C. longaeva consimilis* n. ssp. und *C. longaeva bavarica* n. ssp. können, da sie zunächst durch Übergänge verbunden werden, als Unterarten betrachtet werden, denen ökologische Rassenbildung zugrunde liegt. Sie entwickeln sich schließlich zu getrennten Arten (*C. l. consimilis* zu *C. insolita* n. sp., *C. l. bavarica* zu *C. fabaeformis* n. sp.) weiter.

Wie sieht nun diese Abspaltung der beiden Unterarten aus? Zunächst tritt an der Basis der Weilloher Mergel nur *C. longaeva consimilis* allein mit recht großer Individuenzahl (45 in Pr. 4554, ca. 50 in Pr. 4558) auf. 50 cm höher im Profil (Pr. 4555) zeigen 9 Exemplare die neuen Merkmale der Unterart *bavarica* gegenüber 45 vom bisherigen Typ *consimilis*. Im Längen/Höhen-Diagramm (s. Abb. 14) lassen sich diese 9 Individuen noch nicht von der Stamm-Unterart trennen; einige fallen unter deren Variationsbreite, aber auffallenderweise bilden sie auch die Extremformen, sowohl die größten wie auch die kleinsten. Der neue Typ hat also zunächst eine größere Variationsbreite als die Stamm-Unterart. Weitere 60 cm darüber (Pr. 4556) sind es 7 Exemplare von *C.*

Abb.14

Abspaltung der Unterart *bavarica* von
Cythereis longaeva consimilis nssp.



longaeva bavarica gegenüber nur noch 10 von *C. longaeva consimilis*. Es zeigt sich, daß nun *C. l. bavarica* durchschnittlich größer ist als die Ausgangsform, wenn auch die kleinsten Individuen von *C. l. bavarica* mit den größten von *C. l. consimilis* noch gleiche Abmessungen haben. Wenig später (ca. 1,50 m über der Basis) überwiegen die Individuen von *C. l. bavarica* sogar (61 gegenüber 44 Exemplaren von *C. l. consimilis* in Pr. 4559), und im Diagramm erkennt man jetzt deutlich den Größenunterschied beider Unterarten. Während in dieser wie in der vorhergehenden Probe noch zahlreiche morphologische Übergänge beider Formen auftreten (z.B. die oberste Masche der 2. vorderen Maschenreihe ist noch nicht vollständig ausgefüllt, sondern nur durch kleine Leisten unterteilt, oder die länglichen Maschen entlang der VK sind noch nicht deutlich etc.), gibt es in Pr. 4557 keine Zwischenformen mehr, soweit man aus dem geringen Material (12 Exemplare) schließen kann.

Es ist also zu sehen, daß *C. longaeva bavarica* aus *C. longaeva consimilis* durch allmähliche Größenzunahme und langsame Übergänge der Skulpturen hervorgeht. Daher überrascht es, gerade bei *C. longaeva bavarica*, nicht aber bei *C. longaeva consimilis*, wieder Merkmale zu finden, die von den Vorfahren aus dem Unterturon und Mittelturon herkommen: die Aufteilung der VK in einzelne Maschen und die Reste einer Sekundärretikulation auf der Ventralseite.

Auch ihre Nachfolgerin im Coniac, *C. fabaeformis* n. sp., besitzt noch diese Sekundärretikulation der Ventralseite! Diese Art erscheint im Mittelconiac der Bohrung Parkstetten 1 zum ersten Mal mit Vorformen und bringt es im höheren Mittel- bis Oberconiac dieser Bohrung bereits zu großem Individuenreichtum. Da zwischen dem ersten Auftreten von *C. fabaeformis* und dem letzten Vorkommen von *C. longaeva bavarica* im obersten Turon der Bohrung eine Lücke klafft, kann *C. fabaeformis* nicht direkt von *C. longaeva bavarica* abgeleitet werden, obwohl ihre ersten auftretenden Individuen in mancher Hinsicht als Übergangsformen aufgefaßt werden dürfen: Der Vorderrand ist noch nicht so stark gekrümmt, der Ventralrand nicht so konvex, der Augenfleck noch etwas größer, die Knoten

der DR ebenso wie der Centrodorsalfortsatz sind noch nicht so kräftig, und vor allem sind die DR, MR und VK noch bei weitem nicht so stark als Wülste herausgehoben wie bei dem Holotyp von *C. fabaeformis*, der aus dem höheren Oberconiac stammt. Eigenartigerweise ist bei den Typen des Mittelconiacs die oberste Masche der 2. vorderen Maschenreihe nicht immer vollständig ausgefüllt, was zusammen mit der genannten Lücke in der Vertikalverbreitung dafür spricht, daß die neue Art nicht einfach die Weiterentwicklung von *C. longaeva bavarica* bildet, sondern eher eine ihr parallel laufende lokale Entwicklung (Rassenbildung) darstellt, die erst im Mittelconiac eine allgemeine Verbreitung erreicht. Daraus ist auch zu erklären, daß von *C. longaeva bavarica* zu *C. fabaeformis* keine Größenzunahme erfolgt (die Männchen von *C. fabaeformis* sind sogar entschieden kleiner als bei *C. l. bavarica*).

C. fabaeformis verwirklicht durch ihren bohnenförmigen Umriß, die starke Rippenbildung mit stärkerem Knotenbesatz, die Herauswölbung der VK und die Betonung des "verdoppelten" Centrodorsalfortsatzes erstmals neue Entwicklungstendenzen, die bis ins Campan hinein wirksam bleiben.

Innerhalb von *C. longaeva consimilis* ist bereits im Ober-turon eine gewisse Variation der Bestachelung und der Wölbung des Ventralrandes festzustellen. In der Bohrung Parkstetten 1 kann man nun beobachten, wie sich die Formen mit mehr konvexem Ventralrand und stacheligerer Oberfläche durchsetzen und weiterentwickeln. Zunächst, im Unter- und Mittelconiac, ist der Entwicklungsfortschritt nur gering: Die Bauchung der Klappen hat etwas zugenommen, und die MR ist etwas erhöht worden. Erst im tieferen Oberconiac verstärken sich diese Tendenzen. Die VK wird außerdem breiter abgerundet, und die Verbindung VK-Vorderrandwulst schwächt sich ab. Die Retikulation verringert sich auf der hinteren Klappenhälfte, und der bei *C. longaeva consimilis* schräg nach unten gerichtete Vorderabfall des subzentralen Höckers weist, wohl infolge der verstärkten Herauswölbung der Seitenfläche, mehr gerade nach vorn. Aber erst im obersten Coniac (Pr. 5 in Parkstetten 1) geht schließlich der Zusammenhang von VK

und Vorderrandwulst verloren, ja man kann eigentlich erst die hintere Hälfte als VK bezeichnen, weil davor die Seitenfläche mit breiter Rundung in die Ventralseite übergeht. Die DR aber hat sich bei dieser neuen Art (*C. insolita* n. sp.) nicht wesentlich verändert: Keine Heraushebung, keine Verstärkung der Knoten wie bei *C. fabaeformis*. Übergangsformen zu *C. fabaeformis* sind nicht vorhanden.

Wir haben also im Oberconiac 2 selbständige Arten nebeneinander, deren Anlage auf dem Wege über die Variation- und Unterartbildung auf das Oberturon zurückgeht, und die sich im Coniac vollends auseinanderentwickelt haben.

Mit dem Oberconiac endet die Überlieferung im Regensburger Raum. Die 55 m Untersanton der Bohrung Parkstetten 1 liefern nur armselige Faunen, in denen Ostracoden fast völlig fehlen.

c. Einwanderung im helvetischen Raum und Typolyse

Während des ganzen Santons fehlt uns fast jegliche Beobachtung der Reihe. Erst durch umwälzende Veränderungen des nördlichen Lebensraumes um die Wende Santon/Campan bedingt, gelangen Angehörige der *longaeva*-Gruppe (zusammen mit anderen Formen) in den helvetischen Faziesbereich. Die ersten Ankömmlinge dürften noch vor dem Beginn der Schüttung des Stallauer Grünsandsteines im Helvetikum eingetroffen sein. Eine Einzelprobe (4591) des fraglichen Obersantons-Untercampans (vgl. S. 146), in der bereits ein leichter Sand- und Glaukonitgehalt auftritt, deren Einordnung aber nach unseren bisherigen Kenntnissen des Helvetikums nicht sicher ist, vermittelt uns ein ungefähres Bild dieser Einwanderung: eine ungewöhnliche Ansammlung von Arten, die weder vorher noch nachher den gleichen Lebensraum teilten: neben Formen der *subtilis*-Gruppe solche des *zygopleura*-Formenkreises, der *ornatissima*-Gruppe und auch 4 Exempl. der *longaeva*-Reihe. Wegen der schlechten Erhaltung kann über diese 4 Individuen nur Folgendes ausgesagt werden: Sie sind ganz retikuliert, etwa rechteckig, die 3 Hauptrippen

(DR, MR und VK) sind nicht wulstartig erhöht, und die Knoten der DR sind nur kurz. Damit gleichen sie keiner der beiden Arten, die zuletzt im Oberconiac der Regensburger Fazies beobachtet wurden, sondern eher einer ihrer Vorformen.

Dies ist aber nicht die einzige Form, die um diese Zeit von N in das Helvetikum gelangte. In einer Probe (4568) aus schwarzen Mergeln des Obersantons (obere Amdener Schichten) wurde ein Exemplar entdeckt, das einer Cythereis-Form aus dem "Coniac/Santon" der Bohrung Ampfing 1 entspricht. Diese Formen gleichen bereits weitgehend *C. levis levis* n. sp., n. ssp. aus den tieferen Grünsand-Übergangsschichten. Nur ihr Augenhöcker ist noch niedriger, und MR und DR sind weniger aufgewölbt (= *C. cf. levis*). Durch ihren Umriß, die deutlichen Rippen und die schiefstehenden Knoten der DR erinnert diese Formengruppe auch an *C. fabaeformis*. In den helvetischen Grünsand-Übergangsschichten lassen sich bei ihr von Anfang an 2 Arten unterscheiden, die wohl von einer gemeinsamen Vorform abstammen, da ihre Unterschiede zunächst noch nicht so stark sind und erst im Laufe der Entwicklung zunehmen: eine Art mit mehr rechteckigem Umriß, kurzen Knoten der DR und stärkerer Retikulation (*C. helvetica* n. sp.) und eine mit eiförmigem Umriß, langen, schrägstehenden DR-Knoten und geringer Retikulation (*C. levis* n. sp.).

Durch die Veränderung des Lebensraumes infolge der ausgeprägten Vertiefung des helvetischen Meeres im höheren Teil der Grünsand-Übergangsschichten ändern sich beide Arten rasch. Es scheinen auch lokale Rassenbildungen eine Rolle zu spielen, die zu einer weitgehenden Aufsplitterung und verwirrenden Vielfalt führen, die dann ihren Höhepunkt im Obercampan erreicht. Dazu kommt die Lückenhaftigkeit der Überlieferung der helvetischen Oberkreide-Sedimente, so daß nur noch ein großzügiges Bild der weiteren Entwicklung entworfen werden kann.

Bei *C. helvetica* treten neben dem relativ großen Typ aus Pr. 4563 (Holotyp) auch kleinere Varianten auf (in Pr. 4600), deren Dorsal- und Ventralrand mehr parallellaufen als beim

Holotyp. Im Laufe der Entwicklung werden nun diese Formen mit mehr rechteckigem Umriß bevorzugt. Ihr Augenhöcker wird niedriger und die Ventralseite relativ schmaler. In den höheren Proben der Grünsand-Übergangsschichten (PR. 4560 und 2669) treten dann auch die DR, MR und VK weniger wulstartig hervor als bei *C. helvetica helvetica*. Diese Entwicklungsrichtung endet im unteren Obercampan (Pinzwanger Schichten) mit *C. helvetica cista*, die einen nahezu rechteckigen Umriß und kaum vorgewölbte Rippen besitzt.

C. levis hat dagegen noch eine längere Entwicklung vor sich. Aus ihr geht schon im Unterampan der Grünsand-Übergangsschichten eine wieder etwas stärker retikulierte Unterart hervor (*C. levis exigua* n. sp., n. ssp.). Sie ist in Pr. 4562 durch Übergangsformen mit *C. levis levis* verbunden. Die Weiterentwicklung von *C. levis* erfolgt aber wohl nicht über *C. levis exigua*, sondern diese Unterart stellt, soweit bisher zu erkennen, eine Endform dar. Dagegen erscheinen in Pr. 2670, in den höchsten Grünsand-Übergangsschichten, bei *C. levis levis* Abwandlungen, die schon zu der späteren Entwicklung von *C. procera* n. sp. und *C. oxyura* n. sp. in den obercampanen Pinzwanger Schichten hinführen: Der Dorsalrand erscheint um den noch stark entwickelten Centrodorsalfortsatz herum eingesenkt, da die DR über ihm deutlich aufragt. Der subzentrale Höcker ist im Vergleich zu *C. levis levis* verschmälert; das Hinterende ist zwar gegenüber *C. levis levis* schon verlängert, aber noch nicht wie bei *C. procera* und *C. oxyura* vom Ventralrand abgesetzt. In den tiefsten Pinzwanger Schichten (oberes Unterampan) der Pr. 4590 ist dann bei manchen Exemplaren der Ventralrand nicht mehr gleichmäßig konvex wie bei *C. levis levis*, sondern vorne eingebuchtet. Das Hinterende ist bei diesen Exemplaren schon etwas vom Ventralrand abgesetzt, und im ventralen Intercostalraum erscheinen die Porenknoten wie bei *C. oxyura* und *C. procera*. Hier ist auch bereits eine deutliche Variation in der Größe zu bemerken. Von diesen Übergangsformen aus ist der Schritt zu *C. oxyura* und *C. procera* nicht mehr groß: weitere Heraushebung der DR über den Dorsalrand, Reduzierung des subzentralen Höckers und Verschärfung des

Absatzes zwischen Ventralrand und Hinterende.

Obwohl in manchen Proben der Pinswanger Schichten Übergangsformen zwischen *C. oxyura* und *C. procera* festgestellt wurden, können die beiden als 2 verschiedene Arten aufgefaßt werden, da sie in der Probe, aus der die Holotypen stammen (4570), schon deutlich getrennt sind und sich im oberen Obercampan der Pattenauer Schichten auch getrennt weiterentwickeln.

C. procera, die der Vorgängerin (*C. aff. procera*) aus Pr. 4590 durch ihre schlankere Gestalt noch etwas nähersteht als *C. oxyura*, ist in Pr. 2660 (obere Pinswanger Schichten) durch Übergangsformen mit *C. exilis* n. sp. verbunden. Diese vermitteln sowohl in der Größe (σ^7 *C. procera*: 0,89 mm Länge; σ^7 in Pr. 2660: 0,86 mm L; σ^7 *C. exilis*: 0,80 mm L) als auch in den übrigen Merkmalen zwischen beiden Arten: Das Hinterende ist vom Ventralrand noch leicht abgesetzt, die Dorsalseite zwar schon flach, aber noch breit wie bei *C. procera*. Die VK ist noch stärker herausgewölbt, und dadurch erscheint die Ventralseite breiter als später bei *C. exilis*. Auch ist die Retikulation noch stärker.

Die typische *C. exilis* im oberen Obercampan der Pattenauer Schichten ist schließlich gegenüber *C. procera* wesentlich kleiner, hat eine verschmälerte Ventralseite und eine gerade VK; ihre DR ist nicht mehr über den Dorsalrand erhöht und das Hinterende nicht mehr vom Ventralrand abgesetzt. Bei ihr sind also alle von *C. procera* gegenüber *C. aff. procera* aus Pr. 4590 neu erworbenen Eigenschaften wieder aufgegeben. Der einzige "Fortschritt" in der von *C. procera* eingeschlagenen Entwicklungsrichtung ist die weitere Reduzierung der Skulptur (vor allem ist bei *C. exilis* nun keine vertiefte Rinne hinter dem Vorderrandwulst mehr vorhanden), also ein Merkmal der Degeneration, wenn man davon ausgeht, daß die Anfangsformen der Reihe stark skulptierte Arten waren.

C. oxyura entwickelt sich ab den tieferen Pinswanger Schichten getrennt von *C. procera*. Schon ihre noch nicht ganz typischen Vorformen der unteren Pinswanger Schichten (*C. cf. oxyura* in Pr. 2667) machen einen gedrungeneren Ein-

druck als etwa *C. aff. procera* aus dem ob. Unter campan (Pr. 4590). Bei ihnen überragt die DR den Dorsalrand kaum, die Seitenflächen sind noch etwas mehr gewölbt, und das Hinterende ist noch nicht so typisch vom Ventralrand abgesetzt wie bei *C. oxyura*. Sie halten in manchen Proben, vor allem im östlichen Oberbayern, lange aus und kommen oft noch zusammen mit der typischen *C. oxyura* vor. Bei *C. oxyura* wird dann eine respektable Größe erreicht; die Seitenfläche ist nur noch wenig gewölbt, was sich in der Seitenansicht darin äußert, daß die VK gerade verläuft und ziemlich tief zu liegen kommt. Das Hinterende ist jetzt deutlich vom Ventralrand abgesetzt.

Aus *C. oxyura* oder deren nächster Verwandtschaft dürfte *C. postrema* n. sp. des oberen Obercampan der Pattenauer Schichten hervorgegangen sein. Sie ist etwa gleich groß, eher etwas kleiner als *C. oxyura* und hat etwa dieselbe Gestalt. Allerdings ist der Absatz vom Ventralrand zum unteren Hinterrand nicht mehr so abrupt, da sich einer der Knoten der Hinterkante der Ventralseite zu einer Falte verlängert hat, die in der Seitenansicht den Ventralrand mit dem Hinterrand verbindet. Auch der Dorsalrand ist etwas abgewandelt, da Augenhöcker und DR ihn nicht mehr so hoch überragen. Interessant ist, daß wie bei *C. exilis* die Dorsalfläche im Verhältnis zur Basis verschmälert worden ist. DR, MR und subzentraler Höcker haben ihre wulstartige Heraushebung verloren. Während bei allen anderen Angehörigen der Reihe ein allgemeiner Rückgang der Netzkulptur zu verzeichnen ist, tritt hier eine verhältnismäßig deutliche und fast über die ganze Seitenfläche verbreitete Retikulation auf.

Eine weitere Entwicklungsrichtung führt im Obercampan durch Reduktion von MR, DR, Augenhöcker und Vorderrandwulst, bei völligem Verschwinden der Retikulation, zu *C. turgida* n. sp. Diese Tendenz setzt spätestens im unteren Obercampan, vermutlich aber schon im oberen Unter campan der Pinswanger Schichten ein. Im oberen Unter campan (Pr. 4589, 4590) findet man nämlich neben den Formen, die sich in Richtung *C. oxyura* - *C. procera* entwickeln, solche, die keine

Retikulation mehr aufweisen (außer über dem subzentralen Höcker), deren Vorderrandwulst flacher ist, deren DR nicht über den Dorsalrand aufragt und deren Hinterende nicht vom Ventralrand abgesetzt ist. Sie sind aber noch schlank, ihr Augenhöcker ist noch hoch und die MR nicht reduziert. Erst im unteren Obercampan (Pr. 2667) treten erstmals gedrungene Exemplare auf (*C. cf. turgida*), deren Augenhöcker niedrig und deren MR nicht mehr wulstartig erhöht ist. Während sie im Helvetikum von Tegernsee sehr selten sind, bilden sie im östlichen Gebiet (Pinzwanger Graben: Pr. 24) eine ganze, wenn auch nicht gerade reiche Population. Durch ihre gedrungene Gestalt stehen die östlichen Vertreter *C. turgida* näher als die etwas schlankeren Einzelgänger vom Tegernsee. Auch die typische *C. turgida* fehlt später in den Pattenauer Schichten des westlichen Helvetikums, d.h. sie wird hier durch kleinere Varianten ersetzt, die noch *C. cf. turgida* aus den Pinzwanger Schichten ähneln. Im Südhelvetikum des Schellen-Bachs (W Bad Tölz) sind sie häufiger als im Nordhelvetikum vom Tegernsee (sie stellen möglicherweise eine eigene Unterart dar, sind aber unter sich so wenig einheitlich, daß darauf verzichtet wurde, sie taxionomisch abzutrennen). Dafür fehlt umgekehrt den Pattenauer Schichten vom Schellen-Bach *C. postrema*.

Bedeutsam ist, daß auch bei diesen degenerierten Formen wie *C. turgida* und *C. exilis*, die sonst überhaupt keine Retikulation mehr haben, dennoch immer das zweireihige Maschenband über dem subzentralen Höcker zu erkennen ist. Dabei sind von ihm oft nur noch 5 oder 6 Maschen übrig. Ebenso wird die DR trotz aller Veränderungen immer aus 4 eng zusammenliegenden Knoten gebildet.

Obwohl sich die Fazies vom oberen Obercampan zum Untermaastricht innerhalb der Pattenauer Schichten nicht ändert, wurde doch bisher in keiner einzigen Maastricht-Probe mehr ein Vertreter der *longaeva*-Reihe entdeckt. Auch im höheren Untermaastricht der wieder flacher werdenden Gerhardsreiter Schichten, die für die *longaeva*-Gruppe eigentlich wieder einen günstigeren Lebensraum darstellen müßten, kehren diese Formen nicht zurück. Es ist also bis zu einem gegenteiligen Be-

weis anzunehmen, daß die longaeva-Reihe im oberen Obercampan ausgestorben ist. Die zuvor beobachtete starke Aufspaltung kann daher als Typolyse gedeutet werden.

3. Die ornatissima-Reihe

a. Die vermutliche Abstammung

Diese Reihe, zu der die jüngsten und die ältesten Arten des Untersuchungsbereichs gehören, steht von Anfang an getrennt neben der longaeva- und subtilis-Reihe. Sie läßt weder durch ihre Frühformen noch durch ihre spätere Entwicklung irgend einen Zusammenhang mit den beiden anderen Entwicklungsreihen der bayerischen Oberkreide erkennen. Wenn ein solcher bestanden hat, muß er also sehr weit zurückliegen.

Dagegen sind vielleicht Verbindungen zu den Arten *C. reticulata* JONES & HINDE aus der höheren Unterkreide von England und *C. hirsuta* DAMOTTE & GROSDIDIER aus dem Unter- und Mittelcenoman des Pariser Beckens möglich. Bei diesem Vergleich beziehe ich mich außer auf die Abbildungen und Beschreibung von DAMOTTE & GROSDIDIER (1963) vor allem auch auf die neuen Abbildungen von beiden Arten bei HERRIG 1965 (Taf. 3, Fig. 3, 4) und 1966 (Taf. 23, Fig. 4, 5, 6) aus dem Unteralt von England. Die Ausbildung der großmaschigen, unregelmäßigen, nur vorne in Reihen angeordneten Retikulation mit den verhältnismäßig dünnen Trennleisten, das Schwächerwerden der Leisten vor dem subzentralen Höcker, die Anordnung der Knoten am Dorsalrand (1 Centrodorsalfortsatz, 1 Zwischenknoten, 2 eng benachbarte DR-Knoten), die Ausbildung von Augenhöcker und Vorderrandwulst, die Dorsalansicht (HERRIG 1965, Taf. 3, Fig. 3b) und vor allem die Ventralskulptur (H. 1965, Taf. 3, Fig. 3c; 1966, Taf. 23, Fig. 4b), die mit derjenigen von *C. ratisbonensis* n. sp. nahezu übereinstimmt, scheinen mir diese Herkunft wahrscheinlich zu machen. DAMOTTE & GROSDIDIER (1963, S. 57) führen *C. ornatissima*, von der sie Typmaterial hatten, unter den Beziehungen von *C. hirsuta* an und nennen als Unterschiede lediglich die schwächere Retikulation und die weniger in Sta-

cheln aufgelöste VK von *C. ornatissima*. *C. hirsuta* könnte nach diesen Autoren die Nachfolgerin von *C. reticulata* J. & H. sein. Ob solche Vorläufer auch in der bayerischen Unterkreide zu Hause waren, oder ob ein Einwandern etwa im Zusammenhang mit der cenomanen Transgression anzunehmen ist, kann nicht gesagt werden.

b. Die Entwicklung im Regensburger Gebiet

Zu dieser Reihe dürfte *C. ratisbonensis* n. sp. gehören, die im obersten Cenoman als erste Cythereis-Art im Untersuchungsgebiet auftritt. Sie scheint nur ein kurzer Gast im Gebiet von Regensburg zu sein, da sie weiter keine Nachfolgerin hat. Nicht ganz auszuschließen ist, daß die in mancher Hinsicht ähnliche *C. adictyota* POK., die aus dem böhmischen Mittel- bis Oberturon beschrieben ist, zum selben Formenkreis gehört, doch ist bei ihr die Ausbildung von DR und Augenhöcker völlig anders, und solange keine Zwischenformen gefunden sind, kann von einer Verwandtschaft nicht gesprochen werden.

Etwas jünger ist *C. kosticensis praenuntia* n. ssp., die im Grenzbereich Cenoman/Turon der Eibrunner Mergel auftritt. Sie ist eindeutig eine Vorgängerin der oberturonen *C. kosticensis propinqua* n. ssp. und der gleichaltrigen böhmischen Nominat-Unterart. Der Entwicklungsfortschritt zu diesen beiden Formen ist nur gering. Beide sind etwas gedrungener, DR, MR, VK und subzentraler Höcker werden etwas stärker; dafür treten die bei der Vorgängerin noch starken Porenstacheln vor dem subzentralen Höcker mehr zurück. Der Vorderrandwulst ist vor allem oben breiter geworden. In mancher Hinsicht steht die böhmische Nominat-Unterart *C. kosticensis praenuntia* sogar näher als *C. kosticensis propinqua*: Der Augenstiel und der Centrodorsalfortsatz sind nicht so verstärkt worden wie bei der bayerischen Oberturon-Unterart, und der Umriß ist etwas schlanker, die Retikulation im allgemeinen deutlicher geblieben. Deshalb ist anzunehmen, daß die Bildung der beiden geographischen Rassen des Oberturons bereits viel früher (? Unterturon) durch wenigstens zeitweilige Iso-

lierung beider Gebiete begonnen wurde, obwohl auch ein späterer Faunenaustausch bis ins Oberturon durchaus wahrscheinlich ist. Diese Vorstellung stimmt mit den Beobachtungen mit den gleichalten Formen der *longaeva*-Reihe überein.

Nach dem Vergleich aller Formen der gesamten bayerischen Entwicklungsreihe und auch des böhmischen Materials zweifle ich nicht mehr im geringsten an der Zugehörigkeit von *C. kosticensis* zu der *ornatissima*-Reihe und bin überzeugt, daß *C. kosticensis* mit ihren Unterarten die Stammform der späteren Arten dieser Reihe darstellt. POKORNÝ, der 1963 und 1964 (c) die phylogenetischen Beziehungen der böhmischen *ornatissima*-Gruppe darstellt, zieht eine Zugehörigkeit von *C. kosticensis* dagegen gar nicht in Erwägung. Warum? Den einzigen Grund sehe ich darin, daß POKORNÝ bei *C. kosticensis* einen anderen Sexualdimorphismus feststellte als bei den übrigen Angehörigen der *ornatissima*-Verwandtschaft: Während bei *C. ornatissima* die Männchen deutlich länger als die Weibchen sind, erreichen die von POKORNÝ als Männchen gedeuteten Exemplare von *C. kosticensis* nur eine gleiche, eines sogar eine geringere Länge wie die Weibchen. Geht man von diesem Befund aus, so wird es natürlich schwieriger, m.E. aber nicht unmöglich (da auch bei anderen nahestehenden Formen, wie z.B. *C. levis levis* n. sp., n. ssp. und *C. helvetica helvetica* n. sp., n. ssp., verschiedene Geschlechtsdimorphismen festgestellt wurden), *C. kosticensis* als Vorform von *C. ornatissima* zu verstehen.

Dagegen konnte in einer Probe des obersten Turons (Weilhoher Mergel) des Regensburger Gebiets beobachtet werden, wie sich *C. cf. altinodosa* POK., eine Vorform der *C. altinodosa* POK. aus dem Coniac und damit eine sichere Vertreterin der *ornatissima*-Reihe, von *C. kosticensis propinqua* abspaltet. Dies geschieht einfach dadurch, daß der Umriß etwas gedrungener wird, indem die Höhe hinten zunimmt, und dadurch, daß die Retikulation abnimmt. Dabei kommen Übergangsformen vor, bei denen Umriß und Retikulation eine Mittelstellung einnehmen. *C. cf. altinodosa* könnte also ebensogut auch als Unterart von *C. kosticensis propinqua* betrachtet werden, wurde hier aber an *C. altinodosa* angeschlossen, da sie bereits deut-

lich deren wichtigste Merkmale trägt.

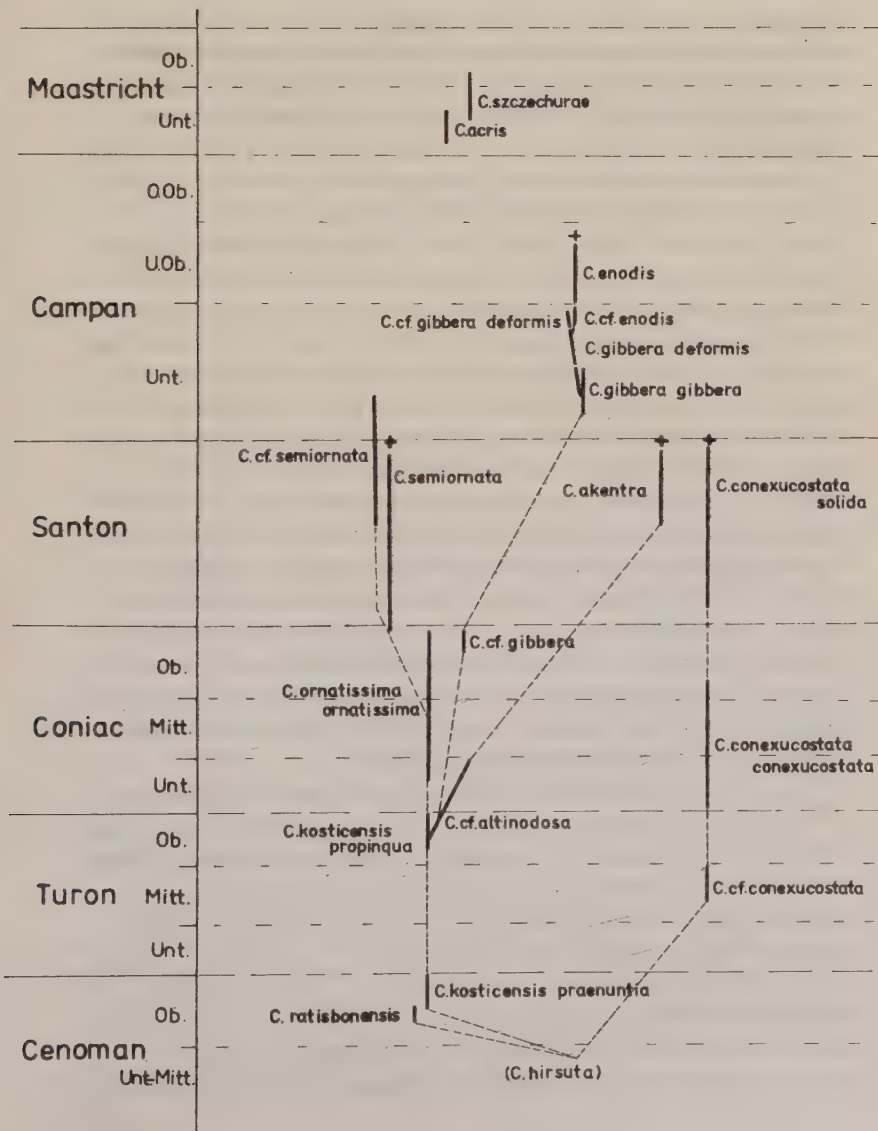
Dank der ausgezeichneten Abbildungen bei POKORNÝ (1963) kann gesagt werden, daß auch die böhmische *C. altinodosa* aus dem Oberconiac bis in Einzelheiten *C. kosticensis* *kosticensis* POK. gleicht, was Anordnung und Form der Skulptur betrifft. Wie bei *C. cf. altinodosa* scheint bei ihr die Klappenpartie um den subzentralen Höcker gegenüber *C. kosticensis* aufgebläht zu sein. Der subzentrale Höcker ist im Vergleich zu dieser Art etwas vergrößert, und die Retikulation ist - noch etwas mehr als bei *C. cf. altinodosa* - reduziert. Der Sexualdimorphismus von *C. altinodosa* POK. ist nicht bekannt.

POKORNÝ deutet nach eingehendem Studium der Morphologie (1963, S. 26; 1964c, S. 470) *C. altinodosa* als durch Skulpturreduktion entstandene, direkte Nachkommin von *C. ornatissima* (REUSS), da *C. ornatissima* im ganzen Coniac, *C. altinodosa* dagegen in Böhmen erst im Oberconiac gefunden wurde. Da nun im Regensburger Gebiet die Abspaltung der Vorformen der *C. altinodosa* von einer Unterart der *C. kosticensis* schon im Oberturon zu beobachten und deren Weiterentwicklung im Coniac der Bohrung Parkstetten 1 (s.u.) zu verfolgen ist, sind m.E. sowohl *C. altinodosa* als auch *C. ornatissima* durch Skulpturrückgang aus *C. kosticensis* entstanden, worauf *C. altinodosa* erst im Oberconiac nach Böhmen gelangte.

Im Unterconiac der Bohrung Parkstetten 1 erlebt nun *C. cf. altinodosa* einen gewissen Höhepunkt. Bei relativ großem Individuenreichtum treten aber alsbald Veränderungen an der Form ein: Zunächst nimmt bei gleichbleibender Länge die vordere Höhe etwas ab, so daß die Exemplare schlanker erscheinen, und die Porenknoten in den Intercostalfeldern werden stärker (Pr. 71). Eine weitere Abschwächung der verbliebenen Retikulationsreste ist jedoch nicht zu beobachten. Dem Hangenden zu (Pr. 66) treten kleinere Individuen auf (0,83 mm Länge: Weibchen in Pr. 60; 0,86 mm Länge ♂: Pr. 59), die schlanker sind, deren MR stärker hervortritt und deren unterer Hinterrand fast ohne Absatz in den Ventralrand übergeht. Schließlich erscheinen im oberen Teil des Unterconiacs (Pr. 57) Formen, bei denen die Klappen sich vor dem subzen-

Schematische Darstellung der Entwicklung der ornatissima - Reihe

Abb. 15



tralen Höcker stark aufblähen und dabei die Porenknoten weitgehend einbüßen. Auch in den Intercostalfeldern treten bei ihnen die Porenknoten zurück.

In ihnen sehe ich mögliche Vorformen von *C. akentra* n. sp., die im Obersanton des Helvetikums gefunden wurde und bei ähnlichen Umrissen und Maßen ebenfalls eine starke MR und kaum Porenknoten besitzt. Bei ihr geht der untere Hinterrand gleichfalls ohne Absatz in den Ventralrand über (vgl. S.167).

Im ganzen Mittelconiac und dem größten Teil des Oberconiacs der Bohrung Parkstetten 1 fehlt dann der Formenkreis von *C. altinodosa* und findet sich erst im höchsten Coniac mit einer Form wieder, die bei ungewöhnlichen Ausmaßen (LK φ : 0,96 mm Länge; 0,56 mm Höhe) zwar eine kräftige MR aufweist, aber einen starken Porenknotenbesatz behalten hat, und deren unterer Hinterrand noch von dem Ventralrand abgesetzt ist. Ihr subzentraler Höcker fällt nach vorne mit einer steilen Stufe ab. Sie kann kaum die Nachfolgerin der sich verkleinernden Formen des Unterconiacs sein, die ja außerdem eine schwächere Pustulierung und einen anderen Ventralrand hatten. Auch mit der gleichaltrigen *C. altinodosa* POK. aus Böhmen hat sie nur entfernte Ähnlichkeit. Sie muß also einen eigenen Entwicklungszweig der *altinodosa*-Gruppe darstellen, der sich zuvor außerhalb unserer Beobachtung entwickelte. Erstaunlicherweise nimmt sie viele Merkmale von *C. gibbera gibbera* n. sp., n. ssp. aus dem Unter campan des Helvetikums vorweg und kann daher als ihre Vorgängerin betrachtet werden (s. S.168).

Was ist nun aus *C. kosticensis* propinqua geworden? Sie wird zuletzt im obersten Turon der Bohrung Parkstetten 1 gesehen. Die retikulierten Formen, die dann später ganz vereinzelt im Coniac gastweise auftreten, gehören bereits zu *C. ornatissima*. Im Unterconiac sind sie noch sehr klein (σ : 0,85 mm Länge), werden aber rasch größer (φ : 0,88 mm Länge im unteren Mittelconiac) und scheinen im Oberconiac eine beachtliche Größe zu erreichen (φ : 0,99 mm Länge). Auch die Maßangaben POKORNÝA zeigen eine Größenzunahme vom Unterconiac zum Oberconiac, die also nicht allein ökologisch bedingt

sein dürfte. Der Entwicklungsfortschritt von den Unterarten von *C. kösticensis* zu *C. ornatissima ornatissima* erscheint, verglichen mit den Unterschieden zu *C. altinodosa*, nicht groß: Die Klappenseiten sind stärker aufgebläht, wodurch ihre Wölbung weiter nach vorn und nach hinten auf das Hinterende übergreift. Die Spitze des Hinterendes liegt etwas höher, und die obere Hinterecke ist von der DR mehr isoliert. Die Retikulation hat etwas abgenommen, und der Vorderrandwulst ist breiter geworden. Z.T. sind es also ähnliche Entwicklungstendenzen wie zu *C. altinodosa* (breiterer Vorderrandwulst, stärkere Klappenwölbung, Größenzunahme und Rückgang der Retikulation).

Im höheren Santon der Bohrung Ortenburg CF 1003 erscheint dann eine große Form, die sicher zur nächsten Verwandtschaft von *C. ornatissima* gehört, wohl aber nicht direkt aus ihr hervorgegangen ist, da ihr Vorderrandwulst schmal bleibt und ihre Hinterrandspitze noch tief liegt. Bei ihr ist die Skulptur der Seitenflächen weiter zurückgebildet: Die MR ist verkürzt, die DR stark reduziert, und die vordere Seitenfläche trägt nur noch ganz schwache Andeutungen von Maschen und Porenstacheln, während der übrige Teil einigermaßen deutlich retikuliert bleibt. Damit steht sie *C. semiornata* n. sp. aus dem Santon des Helvetikums nahe und wurde ihr aus nomenklatorischen Gründen als cf.-Form angeschlossen. Es ist aber sicher so, daß die helvetische Form eher einen Seitenzweig der Innviertel-Vorkommen darstellt, denn dort reicht die Art mit geringen Abwandlungen (weitere Reduktion der MR und DR) noch bis ins Untercampan hinauf, während sie im Helvetikum nur ein kurzer Gast des Santons ist (vgl. S. 167).

c. Die Entwicklung im Helvetikum

Im Helvetikum begegnen uns zunächst während des Turons bis Santons, wohl unter dem Einfluß der unterschiedlichen Lebensbedingungen, etwas andere Formen der *ornatissima*-Gruppe als im Regensburger Raum und im Innviertel. Der Hauptunterschied ist, daß bei der helvetischen *C. conexucostata* n. sp. die kurze MR sehr hoch liegt und mit der ein- bis zweiknotigen

DR mehr oder minder deutlich durch Querrippen verbunden ist. Diese Art ist ab dem Mittelturon (Seewerkalk) nachzuweisen, doch läßt sich wegen ihres schlechten Erhaltungszustandes nicht erkennen, ob es sich um genau dieselbe Form handelt wie im Coniac (*C. conexucostata conexucostata*) oder ob bis dahin an ihr schon eine Veränderung auftritt.

Durch kleine Abwandlungen, wie Verstärkung der Verbindungsrippen von DR und MR, Tieferlegung der Hinterrandspitze, Rückgang der Retikulation vor dem subzentralen Höcker und Herausbildung von Rippchen statt Körnchenreihen auf der Ventralseite, geht dann aus der Coniac-Form im Santon die Unterart *C. conexucostata solida* hervor. Jüngere Vorkommen dieser Art sind mir nicht bekannt. Im Unter campan des Helvetikums tritt sie jedenfalls, ebenso wie alle übrigen Formen der ornatissima-Gruppe aus den Amdener Schichten, nicht mehr auf.

Im Santon erscheinen im Helvetikum 2 ortsfremde Formen, die wohl im Zusammenhang mit starken Veränderungen ihres ursprünglichen Lebensraumes aus dem N einwandern. Eine von ihnen knüpft mit ihren Merkmalen an die altinodosa-Gruppe des Unterconiacs aus der Bohrung Parkstetten 1 an (s. S.165). Diese *C. akentra* n. sp. macht, verglichen mit späteren Endformen des Obercampan schon einen ziemlich degenerierten Eindruck: Die stark aufgeblähten Klappen tragen kaum noch Porenknoten, geschweige denn eine Retikulation, Vorderrandwulst, VK und Augenstiel sind weitgehend zurückgebildet. Soweit bekannt, hat sie in den jüngeren Ablagerungen des Helvetikums auch keine Nachfolgerin mehr.

Ebenso dürfte die gleichaltrige *C. semiornata* n. sp. eine Endform sein. Im Unter campan der Grünsand-Übergangsschichten findet man sie jedenfalls nicht mehr. Wie oben (S.166) ausgeführt wurde, bildet sie einen Seitenzweig nahe verwandter Formen des Santons bis Unter campan des Innviertels, von denen sie sich im wesentlichen nur durch das völlige Fehlen von Porenstacheln und Retikulationsleisten vor dem subzentralen Höcker und durch ein längeres Hinterende unterscheidet.

Trotz der Auflösungserscheinungen im höheren Santon erlebt

die ornatissima-Reihe über dem Stallauer Grünsandstein in dem für sie wieder günstigeren Milieu der Übergangsschichten noch eine neue Blüte. Es wandert hier nochmals eine neue Form ein (*C. gibbera gibbera* n. sp., n. ssp.), die besonders groß und mit zahlreichen Knoten besetzt ist und nicht mit den Arten der ornatissima-Gruppe der Amdener Schichten in Beziehung zu bringen ist. Dagegen wurde schon im obersten Coniac der Bohrung Parkstetten 1 ebenfalls eine besonders große und stark mit Knoten verzierte Form der altinodosa-Gruppe beobachtet (S. 168). *C. gibbera gibbera* unterscheidet sich von ihr nur durch den konvexeren Ventralrand, den schwächeren Vorderrandwulst, den nach vorn nicht so steil abfallenden subzentralen Höcker, den höheren Augenhöcker mit kleinerem Augenfleck, das Fehlen einer Verbindung von VK und Vorderrandwulst sowie der Retikulationsreste um den subzentralen Höcker. Es dürfte wohl richtig sein, in *C. gibbera gibbera* eine direkte Nachkommin dieser Oberconiac-Formen zu sehen, die, ebenso wie die Untercampan-Arten der longaeva-Reihe, aus dem Norden in den helvetischen Raum eingewandert ist. Wie diese bringt es *C. gibbera gibbera* in den Grünsand-Übergangsschichten zu großem Individuenreichtum einerseits, und verändert sich andererseits, durch die schnelle Absenkung des helvetischen Meeres bedingt, noch im Untercampan rasch. Schon in den tieferen Grünsand-Übergangsschichten kommen mit *C. gibbera gibbera* zusammen etwas kleinere Formen vor, die sich nach ihren Maßen schon von der Nominat-Unterart trennen lassen, deren übrige Merkmale aber noch nicht immer eine eindeutige Unterscheidung erlauben. Meist ist ihr Vorderrand etwas niedriger, die obere Vorderecke liegt weiter vorne, das Hinterende ist vielfach etwas spitzer, und der Sexualdimorphismus scheint etwas deutlicher zu sein.

Erst in den höheren Grünsand-Übergangsschichten (Pr. 4560) hat sich dann die kleinere Form *C. gibbera deformis* n. sp., n. ssp. gegenüber der Nominat-Unterart durchgesetzt und löst diese ab. Nun zeigt sie auch schon deutliche Veränderungen: Die zuvor angedeuteten Unterschiede zu *C. gibbera gibbera* sind weiter verstärkt. Dazu kommt ein Rückgang der Skulptur; so sind die DR, die MR und der Porenknotenbesatz gegenüber

der Nominat-Unterart abgeschwächt. Auch der Vorderrandwulst und der Augenstiel gehen zurück.

Daneben gibt es noch ähnliche Formen, die taxionomisch nicht zu erfassen waren. Sie sind noch kleiner, bilden DR und MR zurück, behalten aber den starken Warzenbesatz und den breiteren Vorderrandwulst von *C. gibbera gibbera* bei.

Im oberen Unter campan der tiefsten Pinswanger Schichten scheint sich dann die Art aufzuspalten, was sich aber wegen des geringen Materials in der Systematik nicht wiedergeben läßt. Neben Formen, die noch in die Nähe von *C. gibbera deformis* gehören, treten nun die ersten Vorformen von *C. enodis* n. sp. auf (wie auch in anderen Fällen beobachtet wurde, erscheinen zu Beginn Populationen, die bis zu 60 % aus Larven bestehen). Sie haben bereits den geraden, nach hinten abfallenden Dorsalrand, den schwach entwickelten Vorderrandwulst und die glatte Seitenfläche dieser Art. Aber sie sind mit 0,85 mm Länge der LK noch wesentlich kleiner, haben noch einen höheren Augenhöcker, und ihr Hinterende ist vom Ventralrand noch nicht so deutlich abgesetzt.

Daneben findet man in denselben Proben selten auch schon sehr großwüchsige Exemplare (1 Bruchstück mit 0,57 mm Höhe) und andere mittlerer Größe, deren Dorsalrand nach hinten kaum abfällt und deren Hinterende vom Ventralrand wenig abgesetzt ist, die aber sonst weitgehend *C. enodis* gleichen.

Schließlich ist im unteren Obercampan der Pinswanger Schichten nur noch *C. enodis* allein übrig. Sie ist jedoch keineswegs in allen Proben einheitlich ausgebildet. Es kommen kleinere Varianten (0,93 mm Länge in Pr. 2673), mit tiefer am Ventralrand ansetzendem Hinterende und etwas veränderter Ventralskulptur, neben Riesenformen (1,03 mm Länge in Pr. 2666) vor, die etwas gedrungener wirken. Allen ist indessen der starke Rückgang der Skulptur gemeinsam, der, verbunden mit der beachtlichen Größe, einen anormalen Eindruck macht. Verglichen mit den Arten des Turons oder gar den mutmaßlichen Stammformen des Cenomans und Albs (*C. reticulata* J. & H., *C. hirsuta* D. & G.), sind sie als entartet zu bezeichnen. Im höheren Obercampan und Untermaastricht der Pattenauer Schichten sucht man sie dann auch vergebens.

Nachdem also im Helvetikum bereits im Obersanton einmal die Formen dieser Reihe nach deutlichen Auflösungserscheinungen endeten, gehen die neuen Einwanderer des Untercampan im unteren Obercampan ihrerseits ebenfalls in Typolyse über und sterben aus.

Damit endet die ornatissima-Reihe aber im Gegensatz zu der longaeva-Reihe nicht vollständig. Vielmehr wandern mit dem wieder flacher werdenden Milieu des höheren Untermaastrichts der Gerhardtsreiter Schichten nochmals Vertreter dieser Gruppe ein: *C. acris* n. sp. und *C. szzechuræ* n. sp. Weiter im Osten (Siegdsdorf, 'Teufelsgraben') findet man sie vereinzelt sogar schon in den höheren Pattenauer Schichten (Untermaastricht). Diese stark skulptierten Arten stammen m.E. aus dem NE, da sie SZCZECURA (1965, S. 504 ff.) in großer Individuenzahl aus dem Untermaastricht von Polen vorlagen, während sie in Bayern und auch in Rügen (HERRIG 1966, S. 805-808, dort als *C. longaeva* cf. *lysicensis* und *C. ornatissima*) nur selten vorkommen. Durch ihren auffallend starken Stachelbesatz und die fehlende oder allenfalls schwache Retikulation vermitteln sie schon zur Tertiärgattung *Trachyleberis*. SZCZECURA (1965, S. 507, dort unter *C. (Trachyleberis) aculeata* (BOSQUET)) fand offenbar einen kontinuierlichen Übergang von ihnen zu Paleozän-Eozän-Formen, welche zu *Trachyleberis aculeata* (BOSQUET) gehören. Die Oberkreide-Arten sind, nach ihrem krenulierten Schloß zu urteilen, aber noch eindeutige *Cythereis*-Arten. *C. szzechuræ* wurde in Bayern auch noch in einer Probe des unteren Obermaastrichts gefunden. Aus jüngeren Kreideablagerungen des Helvetikums (Hachauer Schichten) sind keine *Cythereis*-Formen bekannt, so daß nicht nachzuweisen ist, ob die Art wie in Polen in das Tertiär übergeht.

4. Allgemeine Tendenzen und Regelmäßigkeiten der Entwicklung der drei Reihen

Die Gattung *Cythereis* entwickelt sich also in der bayerischen Oberkreide in 3 getrennten, in sich wieder verzweigten Reihen, von denen 2 (subtilis- und longaeva-Reihe) eine gemeinsame Wurzel haben dürften, während die 3. (ornatissima-

Reihe) von Anfang an von ihnen getrennt ist.

Vergleicht man nun die Entwicklung der 3 Reihen, so zeigen sich zahlreiche Unterschiede, die zum Großteil ökologische Ursachen haben dürften. Darüber soll im nächsten Kapitel gesprochen werden. Daneben kann man aber auch Gemeinsamkeiten bei 2 oder allen 3 Reihen erkennen, die gewisse Regelmäßigkeiten im Entwicklungsverlauf widerspiegeln.

a. Einmal beobachtet man bei allen 3 Reihen in irgendeiner Weise einen Rückgang der Skulptur. Bei der subtilis-Reihe werden die DR, MR und VK vermindert, bei der longaeva-Reihe wird entweder die Retikulation aufgegeben oder subzentraler Höcker, DR und MR werden zurückgebildet, und bei der ornatissima-Reihe verschwindet zuerst das Maschenwerk, und schließlich verringert sich auch der Knoten- und Stachelbesatz.

POKORNÝ (1964c, S. 471) stellte außer bei der ornatissima-Reihe auch bei anderen Trachyleberidinen der böhmischen Oberkreide eine Skulpturreduktion fest und maß diesem Phänomen eine allgemeine Bedeutung bei, die möglicherweise z.T. auf den Übergang dieser Gruppe zum Phytal zurückzuführen sei.

b. Zweitens konnte eine deutliche Größenzunahme bei den Spätformen der ornatissima-Reihe (*C. gibbera*, *C. enodis*, *C. acris*, *C. szczechurae*) und teilweise auch bei der longaeva-Reihe (*C. oxyura*, *C. turgida*, *C. postrema*) ausgemacht werden, welche vielfach mit dem Skulpturrückgang Hand in Hand geht. Nach SCHINDEWOLF (1950, S. 338) stellt "vielleicht" die phyletische Größensteigerung "sogar den eigentlichen, zentralen Vorgang der Orthogenese dar, der wenigstens einen Teil der übrigen Erscheinungen als Folgewirkungen mitbedingt".

c. Bei den Cythereis-Arten würde demnach der Rückgang der Skulptur mit der Größenzunahme in Verbindung zu bringen sein. In diesem Zusammenhang ist die Ansicht von RENSCH (1954, S. 190 ff.) von Interesse, der eine 'Materialkompensation' (d.h. einen Ausgleich der Summe des Aufbaumaterials), die in der Individualentwicklung experimentell nachweisbar ist, auch in der Stammesentwicklung für wahrscheinlich hält. Demnach

würde der Rückgang der Skulptur durch die Größenzunahme verursacht, indem das Material, das zum Aufbau der größeren Klappen benötigt wird, bei der Skulpturbildung eingespart wird. Der Sinn dieser Materialkompensation kann vielleicht nicht nur in der begrenzten Fähigkeit des Organismus, Material einzubauen, gesehen werden, sondern auch in einem Gleichgewichtsverhältnis zwischen Schalengewicht und Organismus.

Bemerkenswert ist, daß sich eine gewisse Konstanz des Aufbaumaterials nicht nur bei den genannten großen Endformen ergibt, sondern sich auch beim Vergleich der 3 Reihen abzeichnet, und ebenso bei den Formwandlungen innerhalb einer Reihe. So stellt die subtilis-Reihe zwar die kleinsten Arten, denen auch Rippen und Knoten weitgehend fehlen, ihre Retikulation aber ist entschieden am kräftigsten und wird noch durch Sekundärretikulation verstärkt. Nachdem im Laufe der Entwicklung DR, MR und VK weiter reduziert werden, ohne daß die Größe zunimmt, bildet sich ein ungewöhnlich starker Vorderrandwulst heraus.

In der longaeva-Reihe dagegen nimmt die Retikulation bei den meisten Formen im Laufe der Entwicklung ständig ab, während umgekehrt die Rippen und Knoten verstärkt werden. Dies wird vor allem ab dem Untercampan deutlich, da bei den nicht retikulierten Arten (*C. levis*, *C. oxyura*, *C. procera*, *C. exilis*, *C. turgida*) die DR, MR und VK besonders hervortreten. Andererseits bleiben zur gleichen Zeit bei retikulierten Arten dieser Reihe (*C. helvetica*, *C. postrema*) die Rippen schwach, und ihre Knoten werden nicht vergrößert. Aber ebenso wie bei den unretikulierten Arten wird schließlich beim Größerwerden der Klappen der Vorderrandwulst abgebaut. Dasselbe beobachtet man bei den großen Endformen der ornatissima-Reihe (*C. enodis*).

Die ornatissima-Reihe führt von allen 3 Reihen von vornherein die schwächste Retikulation und besonders dünne Schalen, aber dafür die stärksten Knoten und Stacheln der ganzen Gattung. Und zwar sind ihre Porenknoten umso stärker entwickelt, je mehr die Retikulation verloren geht. Diese Wechselbeziehung findet man auch bei gleichalten Parallel-

formen, z.B. *C. altinodosa* - *C. ornatissima* oder *C. acris* - *C. szcechurae*, bestätigt.

d. Im zeitlichen Ablauf der Phylogenie und in der Entwicklungsgeschwindigkeit der 3 Reihen können dagegen kaum Übereinstimmungen gefunden werden, da diese von ökologischen Faktoren stark überprägt werden (s.u.). Eine Phasengliederung des Entwicklungsablaufs im Sinne SCHINDEWOLFS (1950, S. 228 ff.) wurde am besten bei der *longaeva*-Reihe beobachtet: Die Entwicklungsreihe beginnt, wie oben ausgeführt, mit raschen und großen Umwandlungsschritten im Unter- und Mittelturon, um im Oberturon dann eine gewisse Formkonstanz zu erreichen. Diese Entwicklungsphase dürfte einer Typogenese entsprechen. Die folgende Phase der Typostase mit verhältnismäßig langsamer Fortentwicklung hält trotz Veränderungen des Lebensraumes bis in das Unter campan an, und erst im Obercampan setzt eine schnellere Aufspaltung in zahlreiche Formen ein, die als Typolyse im Sinne SCHINDEWOLFS gedeutet werden kann. Es ist aber nicht möglich, diese Vorgänge ohne Berücksichtigung der jeweiligen Umweltbedingungen zu verstehen.

II. Beziehungen zwischen Ökologie und Phylogenie

Betrachtet man die 3 Entwicklungsreihen nun im Zusammenhang mit ihrem jeweiligen Lebensraum, so erkennt man, daß diese 3 genetischen Einheiten auch ökologische Einheiten darstellen und daß der besondere Verlauf ihrer unterschiedlichen Entwicklung eben aus ihren verschiedenen Lebensbedingungen verständlich wird.

1. Die verschiedenen Lebensbedingungen der 3 Entwicklungsreihen

Die *subtilis*-Reihe ist zunächst während des Turons bis Untersanton im verhältnismäßig tiefen Lebensraum des Helvetikums heimisch. Seltener und mit abgeänderten Formen (*C. ambigua*) reicht sie bis in die zu dieser Zeit etwas flacheren Bereiche des Innviertels. Im neritischen Ablagerungsraum der

Regensburger Kreide aber fehlt sie. Nachdem im Obersanton/Untercampan das helvetische Meer flacher wird, weicht die Formengruppe nach Süden in das pelagische Milieu des Ultrahelvetikums aus.

Es ist schwer zu sagen, wie tief das helvetische Meer des Turons - Santons und wie tief das senone Ultrahelvetikum waren. Anhaltspunkte ergeben sich aus dem Verhältnis Benthos/Plankton der Foraminiferen, unter der Voraussetzung, daß rezente Beobachtungen auch in etwa auf palökologische Verhältnisse übertragen werden dürfen. Nach den Darstellungen von CHIERICI & A. (1962, Fig. 6) und ASCOLI (1964, Fig. 3) ergeben sich durch den hohen Prozentsatz planktonischer Foraminiferen für beide Ablagerungsräume Tiefen von weit mehr als 200 m.

Die Faunen der Amdener Schichten führen 60 - 70 % Planktonforaminiferen. Nach dem Schema ASCOLIs (1964, Fig. 3) wäre danach auf eine Tiefe von ca. 600 m zu schließen, was dem tieferen bathyalen Bereich der Flachsee entspricht.

Faunen der ultrahelvetischen Buntmergelserie können nach PFLAUMANN (1967, S. 213 und Abb. 5) bis zu 96 % planktonische Foraminiferen enthalten. Dies würde nach der Darstellung ASCOLIs einer Tiefe von mehr als 800 m, und damit bereits dem hemipelagischen Bereich entsprechen. Man kann also annehmen, daß die Buntmergelserie einem deutlich tieferen Ablagerungsraum angehört als die Amdener Schichten.

Eine gewisse Bestätigung für die Richtigkeit dieser Überlegungen bekommen wir durch die Ausbildung der Augenflecken bei der subtilis-Reihe. Nach RENSCH (1963, S. 221) beginnt die lichtlose Region in den Tropen bei 600 m, in nördlichen Breiten schon in wesentlich geringerer Tiefe. Während die Formen des Innviertels (*C. ambigua*) im Vergleich zu den beiden anderen Entwicklungsreihen normal ausgebildete Augenflecke zeigt, besitzt *C. subtilis* aus den Amdener Schichten schon einen ziemlich kleinen, *C. sera* aus der Buntmergelserie aber nahezu überhaupt keinen Augenfleck mehr.

Die longaeva-Reihe meidet dagegen diese tiefen Sedimentationsräume und kommt praktisch nie mit der subtilis-Gruppe zusammen vor. Sie ist im neritischen Bereich zu Hause. Zunächst

bewohnt sie den küstennahen Lebensraum von Regensburg (und Böhmen). Im Obersanton/Untercampan greift dann die neritische Fazies nach Süden bis in das Helvetikum vor (Stallauer Grünsandstein), und mit ihr zusammen erscheint auch die longaeva-Reihe im Helvetikum und löst dort die subtilis-Reihe ab. Die dann folgende starke Absenkung des helvetischen Raumes im Obercampan übersteht die Formengruppe nicht.

Das Optimum der Lebensbedingungen dieser Reihe ist an eine ganz bestimmte Fazies gebunden, die meist kurz nach größeren Sandschüttungen bei erneutem Absinken des Meeresbodens auftritt (wie über dem Regensburger Grünsandstein in den Eibrunner Mergeln, über dem Großberger Sandstein in den Weilloher Mergeln und über dem Stallauer Grünsandstein in den Grünsand-Übergangsschichten). Es sind dies jeweils milde Mergel, die noch einen Feinsand-, Glimmer- und Glaukonitgehalt aufweisen und eine Flachwasserfauna führen: Ostreen, großwüchsiges, reiches Kalkschaler-Benthos der Foraminiferen und ganz bestimmte auffallende Ostracoden-Gattungen wie *Veenia* und *Pterygocythereis*. In dieser Fazies erreichen die Arten der longaeva-Reihe ihren größten Individuenreichtum, um bei weiterer Vertiefung des Lebensraumes wieder rasch seltener zu werden.

Auch die ornatissima-Reihe tritt im neritischen Lebensraum zusammen mit der longaeva-Reihe auf. Sie ist jedoch nicht auf diesen Bereich beschränkt, sondern kommt auch noch in der bathyalen Flachsee des helvetischen Turons bis Santons zusammen mit *C. subtilis* vor. Freilich sind diese Formen des tieferen Wassers gegenüber den Flachwasser-Bewohnern etwas abgewandelt (*C. conexucostata*). Tiefer gehen aber auch sie nicht: Sie besiedeln den ultrahelvetischen Trog nicht mehr.

Die ornatissima-Reihe hat also von allen 3 Entwicklungsreihen offenbar die größte Anpassungsfähigkeit und damit auch die größte Horizontalverbreitung (vgl. Zoogeographie).

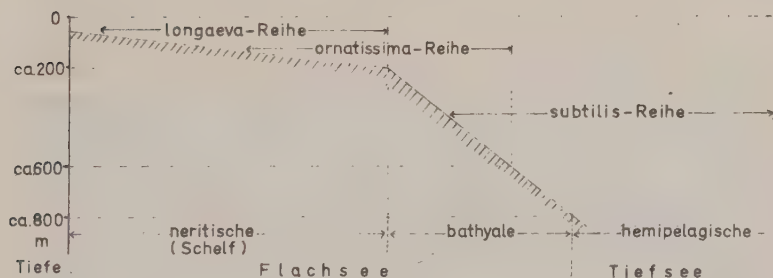
Dies gilt aber nur für die Entwicklungsreihe als Ganzes. Ihre einzelnen Arten sind ebenso wie die der beiden anderen Entwicklungsreihen eng spezialisiert und jeweils nur ihrem besonderen Milieu angepaßt. So wandert die neritische Formen-

gruppe wie die *longaeva*-Gruppe im Obersanton/Untercampan mit der ihr entsprechenden Fazies in das Helvetikum ein und verschwindet beim Absinken des Senon-Meeres wieder aus diesem Gebiet. Umgekehrt überdauert die bathyale Formen-
gruppe des turonen-santonen Helvetikums die Verflachung ihres Lebensbereiches um die Wende Santon/Campan nicht.

Die ökologische Verbreitung der 3 Reihen ist in Abb. 16 schematisch dargestellt. Man sieht, daß die subtilis- und die *longaeva*-Reihe einander (trotz gemeinsamer genetischer Wurzeln) ausschließen, während die *ornatissima*-Reihe ihren Lebensbereich sowohl mit der *longaeva*- als auch teilweise mit der subtilis-Reihe teilt.

Schema der ökologischen Verbreitung der Reihen.

Abb.16



2. Der Einfluß der Ökologie auf die Morphologie

Die verschiedenen Umweltbedingungen wirken sich nun auf die Größe und Skulptur der Cythereis-Formen in ganz bestimmter Weise aus. Dabei ist die Herausbildung der morphologischen Gruppen der Reihen durch langfristige Anpassung an einen bestimmten Lebensraum von den kleineren morphologischen Veränderungen innerhalb der Reihen als Reaktion auf kurzzeitige Milieuschwankungen zu unterscheiden.

Die Formen des tieferen Wassers (*subtilis*-Reihe) bilden im Vergleich zu denen der Flachsee nur relativ kleine Gehä-

se aus, und ihre Größe nimmt im Laufe der Entwicklung auch nicht zu. Wie oben (S. 174) besprochen, lebten sie aller Wahrscheinlichkeit nach unter der unteren Grenze des Lichteinflusses und damit nach RENSCH (1963, S. 221) in einer Region, in der kein Pflanzenwuchs mehr möglich, das Nahrungsangebot folglich geringer und die benthonische Fauna daher allgemein vorwiegend kleinwüchsig ist.

Die Formen der *longaeva*- und *ornatissima*-Reihe des neritischen Lebensraumes sind dagegen wesentlich größer und nehmen im Laufe der Entwicklung weiter an Größe zu. Dafür mag außer dem besseren Nahrungsangebot auch die leichtere Kalkabscheidung im flacheren, und damit wärmeren, unter niedrigerem Druck stehenden Wasser ausschlaggebend sein. Die günstigeren ökologischen Bedingungen der neritischen Gruppen spiegeln sich auch in der Individuenzahl wider. Bei der *longaeva*-Reihe kommen in einer Probe oft um die 20, zuweilen aber auch über 100 Exemplare vor. Die *ornatissima*-Reihe erreicht zwar nur kleinere Populationsgrößen, aber Proben mit 10 - 20 Individuen sind keine Seltenheit. Dagegen sind 1 - 3 Exemplare der *subtilis*-Reihe die gewöhnliche Ausbeute einer Probe, und etwa 10 Individuen sind schon ein seltener Fund.

Die *subtilis*-Reihe, die immer nur in pelitischen Sedimenten auftritt, trägt von Anfang an kaum Knoten und Stacheln. Auch die Längsrippen (DR, MR und VK) sind schwach ausgebildet und zeigen die Tendenz, sich im Laufe der Entwicklung noch weiter zurückzubilden (C. sera).

Dagegen findet man bei der *longaeva*-Reihe starke Rippenbildung und zu Zeiten stärkerer Sandschüttungen auch besonders stachelige Formen (*C. longaeva consimilis*, *C. insolita*). Bei der *ornatissima*-Reihe ist gewöhnlich eine ausgesprochen starke Knoten- und Stachelskulptur vorhanden. Ihre Stärke ist aber Schwankungen unterworfen, die ökologische Hintergründe haben. So treten Formen mit zahlreichen und langen Stacheln zu Zeiten auf, in denen feinsandige Sedimente abgelagert wurden, meist kurz nach größeren Sandschüttungen, wie z.B. in den tieferen Eibrunner Mergeln (*C. kosticensis praenuntia*), in den tieferen Weilloher Mergeln (*C. kosticensis propinqua*), in den unteren Grünsand-

Übergangsschichten (*C. gibbera gibbera*) und besonders in den Gerhardsreiter Schichten (*C. acris* und *C. szzechurae*). Umgekehrt ist zu beobachten, daß in rein pelitischen Sedimenten auch bei dieser Reihe kaum Stacheln ausgeprägt sind, wie z.B. in den tieferen Hellkofener Mergeln (*C. cf. altinodosa*) und in den Amdener Schichten (*C. conexucostata*, *C. akentra*, *C. semiornata*). Von den Grünsand-Übergangsschichten zu den pelitischen Pinswanger Schichten ist sogar der Übergang von einer starken Knotenträgerin (*C. gibbera gibbera*) zu einer nahezu glattschaligen Form (*C. enodis*) zu verfolgen.

Die Beobachtungen ELOFSONs (1941, Tab., zitiert nach POKORNÝ 1958), wonach rezente rauhschalige Ostracodenformen vorwiegend gröberes Substrat bewohnen, stimmen damit überein. Der Einfluß des Substrats wirkt sich also nicht nur auf die Skulptur einzelner Arten und Unterarten innerhalb einer Entwicklungsreihe aus, sondern prägt bei langdauernder Anpassung auch die Morphologie einer ganzen Reihe, wie hier der subtilis-Reihe.

Der Sinn einer solchen starken Knoten-, Stachel- oder Rippenskulptur kann vielleicht in einer Schutzmaßnahme gegen das gröbere, im Flachwasser mehr bewegte Sediment gesehen werden, um die Schale vor Korrosion zu bewahren. Zu dieser Vorstellung kommt man vor allem durch die Beobachtung, daß gerade die ornatissima-Reihe, die die stärksten Stacheln entwickelt, umgekehrt die schwächste Schale besitzt, was schon daraus hervorgeht, daß die Klappen sehr leicht zerbrechen und die Muskeleindrücke oft von außen sichtbar sind.

Möglicherweise stellt die starke Skulptur aber auch einen Schutz gegen Feinde, insbesondere gegen Bohrschnecken dar. Während man nämlich an glattschaligen Ostracoden häufig Bohrlöcher antrifft, konnte ich solche bei den stark skulptierten Cythereis-Formen nicht beobachten.

Auch die Art und Stärke der Retikulation hängt offenbar vom Milieu ab. So führt die subtilis-Reihe ein starkes, engmaschiges, von sehr breiten Trennleisten gebildetes Maschenwerk, das zusätzlich von einer Sekundärretikulation innerhalb der großen Maschen verstärkt wird und das auch im Laufe

der Entwicklung nicht vermindert wird.

Die beiden Reihen des neritischen Bereiches bauen dagegen im Laufe ihrer Entwicklung gróßtenteils die Retikulation immer mehr ab. Diese Tendenz zeigt sich besonders deutlich bei der *longaeva*-Reihe: Die älteste Art (*C. dubiorta*) führt noch die starke, von breiten Leisten gebildete Retikulation und die Sekundärretikulation wie die *subtilis*-Reihe. Dann wird zunächst die Sekundärretikulation aufgegeben. Gleichzeitig werden die Trennleisten schmaler und ab dem Oberconiac verschwindet die Retikulation von ganzen Klappenteilen (*C. insolita*). Schließlich treten im Senon nahezu glatte Arten (*C. levis*, *C. turgida*, *C. exilis*) auf. Diese Entwicklung stellt offenbar eine Konvergenzerscheinung zur *ornatissima*-Gruppe dar (obwohl natürlich auch das ähnliche Erbgut mitverantwortlich sein dürfte), bei der die von vornherein unbedeutende Retikulation im Entwicklungsverlauf ebenfalls weiter reduziert und schließlich aufgegeben wird.

Da aber bei der *longaeva*-Reihe bis zum Schluß neben den Formen, die die Retikulation aufgeben, solche persistieren, die sie beibehalten (*C. helvetica*, *C. postrema*) und da im Untermaastricht auch wieder schwach retikulierte Formen der *ornatissima*-Reihe einwandern, scheint die Reduktion der Maschenskulptur - obwohl an den neritischen Lebensraum gebunden - doch nicht eine direkte Anpassung an die geringe Wassertiefe (oder das Substrat) zu sein, sondern dürfte nur indirekt von ihr abhängen.

Eine solche indirekte Abhängigkeit wird z.B. verständlich, wenn man der Annahme POKORNÝS (1964c, S. 471) folgt, der dieses Phänomen z.T. mit dem Übergang von Bodenbewohnern zum Phytal zu erklären sucht. Damit wäre einzusehen, warum bei den Formen des tieferen, pflanzenlosen Bereichs, nämlich bei der *subtilis*-Reihe, kein Retikulationsrückgang zu verzeichnen ist.

Mit der Annahme, daß es sich bei den nicht retikulierten Formen um Pflanzenbewohner handelt, wäre auch die Beobachtung in Einklang zu bringen, daß gerade bei ihnen relativ schmale, gewölbte Ventralseiten auftreten, (z.B. bei *C. levis*, *C. procera*, *C. exilis* und *C. turgida* in der *longaeva*-

Reihe und bei *C. akentra*, *C. gibbera deformis* und *C. enodis* in der ornatissima-Reihe) und daß die Breite der Ventralseite bei der Typogenese der longaeva-Reihe gleichzeitig mit dem Rückgang der Retikulation meßbar abnimmt (von *C. dubiorta* über *C. longaeva adulescens* zu *C. longaeva consimilis* und *C. longaeva bavarica*).

Eine Rückbildung der Auflagefläche, die nach POKORNÝ (1958, S. 114) bei auf dem Substrat lebenden Formen bezeichnend breit und flach ist, kann bei der longaeva- und ornatissima-Reihe auch in einer weiteren Konvergenzerscheinung gesehen werden: Das Hinterende, das bei der subtilis-Reihe und bei älteren Formen der beiden anderen Reihen deutlich die ventrale Auflagefläche in einer Ebene nach hinten verlängert, setzt bei späteren glattschaligen Formen mit schmalerer Ventralseite (*C. enodis* bei der ornatissima-Reihe, *C. levis*, *C. procera*, *C. oxyura*, *C. turgida* bei der longaeva-Reihe) so hoch über dem Ventralrand an, daß es nicht mehr zur Vergrößerung der Auflagefläche dient.

Auch beim Bau des Vorderrandwulstes führt offensichtlich gleicher ökologischer Einfluß bei verschiedenen Entwicklungsreihen zu ganz ähnlichen Ausbildungen. So entwickelt die subtilis-Reihe des tieferen Lebensraumes einen auffallend hoch aufgewölbten Vorderrandwulst, der auch bei den Formen der ornatissima-Reihe, die den Lebensbereich mit der subtilis-Reihe teilen (*C. conexucostata*), zu beobachten ist.

Umgekehrt reduzieren die Arten des Flachwassers bei der longaeva- und orantissima-Reihe den von Anfang an flacheren Vorderrandwulst im Laufe ihrer Entwicklung. Der Grund für diese Maßnahme ist mir vorerst unerklärlich.

Zum Schluß sei noch auf die bereits erwähnte unterschiedliche Ausbildung der Augenflecken bei neritischen Formen einerseits und bathyalen bzw. hemipelagischen Formen andererseits (s. S. 174) verwiesen. Eine Verkleinerung des Augenflecks wird aber nicht nur bei der subtilis-Reihe des Tiefwassers festgestellt, sondern die beiden Entwicklungsreihen des neritischen Bereiches bilden beim Absinken ihres Lebensraumes den Augenfleck ebenfalls zurück, z.B. von den Grün-sand-Übergangsschichten zu den Pinswanger Schichten (von

C. gibbera gibbera über *C. gibbera deformis* zu *C. enodis* bei der *ornatissima*-Reihe und von *C. levis levis* zu *C. oxyura* und *C. procera* bei der *longaeva*-Reihe).

3. Der Einfluß der Ökologie auf den Verlauf der Entwicklung

Beim Vergleich der 3 Entwicklungsreihen fällt einem auf, daß die *subtilis*-Reihe in der gleichen Zeitspanne nur viel weniger Arten hervorbringt, als die beiden anderen Reihen des flacheren Schelfbereichs, mit anderen Worten, daß sie eine geringere Entwicklungsgeschwindigkeit aufweist. Auch die Formen der *ornatissima*-Reihe, die mit *C. subtilis* im bathyalen Lebensraum zusammenleben (*C. conexucostata*), zeigen nur eine geringe Umwandlungsgeschwindigkeit: Vom Mitteluron bis Obersanton ändern sie sich nur im Unterartbereich.

Eine Erklärung der unterschiedlichen Entwicklungsgeschwindigkeiten bei den verschiedenen ökologischen Gruppen findet man bei RENSCH (1954, S. 101 f.), nach dessen Ausführungen eine Veränderlichkeit des Milieus und höhere Temperaturen (höhere Generationszahl) sich beschleunigend auf die Umbildung auswirken. Der neritische Lebensraum war schon auf Grund seiner stärkeren Beeinflussung durch die Küste und die Außenbedingungen natürlich viel größeren Milieuschwankungen unterworfen als die tieferen Meeresteile (was sich ja auch in den Sedimenten widerspiegelt). In der durchwärmten Flachsee dürften bei dem verhältnismäßig warmen Klima der Oberkreide (vgl. PFLAUMANN 1967, S. 219) auch höhere Temperaturen geherrscht haben als in tieferen Bereichen.

Die Anpassung an einen bestimmten ökologischen Bezirk wirkt sich schließlich auch auf die Entwicklungsmöglichkeiten einer Reihe aus. So haben z.B. die *longaeva*- und die *subtilis*-Reihe, die beide wie gezeigt, auf eng umrissene ökologische Bereiche spezialisiert sind, auch geringere geographische Ausbreitungsmöglichkeiten als die *ornatissima*-Reihe, die, obwohl sie genetisch älter ist als die *longaeva*-Reihe, sich eine größere Anpassungsfähigkeit bewahrt hat und auch die größte geographische Verbreitung erreicht (vgl. Zoogeographie).

Es ist ohne weiteres verständlich, daß die beiden stark spezialisierten, auf kleinere Gebiete beschränkten Entwicklungsreihen bei größeren Veränderungen ihres Milieus erlöschen müssen, sofern sie nicht in für sie günstigere Lebensräume ausweichen können.

Die subtilis-Reihe, die durch ihre starke Anpassung an den tieferen Lebensraum im Untermaastricht sicher nicht mehr fähig war, im flacheren helvetischen Bereich zu leben, dürfte so an ihrer Überspezialisierung zu Grunde gegangen sein. Dabei ist vorerst nicht zu rekonstruieren, ob sie schließlich einer zu starken Vertiefung des ultrahelvetischen Maastricht-Meeres oder der anschließenden Hebung (Obermaastricht-Dan) erlegen ist.

Die longaeva-Reihe stirbt dagegen schon im obersten Campan, also zur Zeit der weitesten Meeresüberflutung (vgl. BRINKMANN 1959, S. 215) aus, nachdem sie sich seit dem Unterturon auf das Leben im neritischen Schelf spezialisiert hat. Dieses Zusammentreffen ist sicher nicht zufällig, doch kommt bei dieser Reihe ein 2. Faktor hinzu. Die Entwicklungsgruppe erlebt, kurz vor ihrer Auflösung, im Flachwasser der Grünsand-Übergangsschichten noch eine Blütezeit. Nach ABEL (1929, S. 365 f.) verringern gerade optimale Lebensbedingungen die Auslese, wodurch auch degenerative Varianten erhalten bleiben und insgesamt eine Schwächung der Gruppe eintritt, die dann bei einer Verschlechterung der Lebensbedingungen nicht überwunden werden kann.

Die ornatissima-Reihe, der eine Anpassung an den neritischen Schelf einerseits und an den bathyalen Bereich andererseits, aber auch an das Leben in höheren geographischen Breiten (s. Zoogeographie) gelungen ist, erlischt zwar lokal im Helvetikum des Obercampan wohl aus denselben ökologischen Gründen wie die longaeva-Reihe, wandert aber mit dem wieder flacheren Milieu des Untermaastrichts der Gerhardsreiter Schichten neu in den helvetischen Lebensraum ein.

Es wurde also gezeigt, daß die Ökologie einen ganz entscheidenden Einfluß auf die Entwicklung der Gattung ausübte, indem sie die Richtung der Anpassung durch Selektion bestimmte. Einmal während längerer Zeit vollzogene Anpassungen einer

Entwicklungsgruppe an bestimmte ökologische Bedingungen konnten offenbar später nicht mehr beliebig verändert werden (Irreversibilität), sondern bestimmten, zusammen mit der ökologischen Entwicklung des Lebensraumes, ihr Schicksal.

III. Zur Zoogeographie

Solange die Paläogeographie der Oberkreide noch nicht genügend geklärt ist, können vorerst nur sehr allgemeine und vorsichtige zoogeographische Angaben gemacht werden. Dennoch zeichnen sich innerhalb der Gattung *Cythereis* bereits einige Wanderungen und Verbreitungsgebiete ab.

1. Die Verbreitung der subtilis-Gruppe

Diese Formengruppe ist praktisch während der ganzen Oberkreide (Mittelturon bis Untermaastricht nachgewiesen) an den südlichsten Bereich des süddeutschen Meeresbeckens (Helvetikum und Ultrahelvetikum) gebunden. Die Nordgrenze ihres Verbreitungsgebietes verschiebt sich ab dem höheren Santon aus ökologischen Gründen (s. S. 174) noch etwas weiter nach Süden. Seine E-W-Erstreckung ist noch nicht abschätzbar; das westlichste mir bekannte Vorkommen liegt an der Wertach im Allgäu, das östlichste an der Traun. In der Gosau tritt die Gruppe offenbar nicht auf.

2. Die Verbreitung der longaeva-Gruppe

Es konnte (s. S. 149) wahrscheinlich gemacht werden, daß diese Gruppe in den nördlichen Randbuchten des süddeutschen Oberkreide-Meeres (etwa N Regensburg) entsteht. Von dort dürfte sie sich im Turon sehr rasch bis nach Böhmen ausgebreitet haben. Welchen Weg sie dabei benützte, ist nicht sicher. Mir scheint es aber am wahrscheinlichsten, daß ein direkter Zusammenhang zwischen Regensburger Bucht und Eger-Gebiet über die fränkische Kreide wenigstens zeitweilig bestand. Dafür spricht die fast gleichartige Entwicklung von longaeva- und ornatissima-Reihe in beiden Gebieten während

des Turons bis Coniacs und daß die longaeva- und ornatissima-Reihe in Böhmen nur aus dem Eger- (Ohře-)Gebiet bekannt ist. Gegen eine Wanderung südöstlich um die böhmische Masse herum spricht das Fehlen der longaeva-Reihe im Turon-Coniac des Innviertels. OSCHMANN (1958, S. 21 ff.) diskutiert das alte Problem des Zusammenhangs beider Kreidegebiete eingehend, fand aber keine zwingenden Gründe für eine direkte Meeresverbindung über die böhmische Masse. Über Böhmen hinaus scheint die Formengruppe aber auch später nicht gelangt zu sein. Jedenfalls fehlt sie im Campan/Maastricht von Polen und im Obercampan und Untermaastricht von Usedom und Rügen, (die Meldung von HERRIG 1966 aus Rügen ist nicht richtig) sowie im Campan von England und Frankreich nach unseren bisherigen Kenntnissen. Ab dem Santon verschiebt sich die Südgrenze ihres Verbreitungsgebietes wiederum aus ökologischen Gründen (s. S. 175) etwa von der Linie München-Mühldorf aus bis in das Helvetikum. Im Campan ist mir die Gruppe dann von der Bregenzer Ach (Vorarlberg) bis über den Inn hinaus bekannt.

3. Die Verbreitung der zygopleura-varia-Gruppe

Entstehung oder Herkunft dieser Gruppe sind dunkel. Es ist aber möglich, daß sie ebenfalls ihre Anfänge in den nördlichen Randbuchten des süddeutschen Kreidebeckens nahm, da ihre ältesten bisher bekannten Formen (Mittelturon, *C. cf. ambigua*) aus dem Regensburger Gebiet stammen. Weiter entwickelt sich diese Gruppe im Oberturon von Böhmen (POKORNÝ 1965: *C. zygopleura*), während sie im bearbeiteten Gebiet meist fehlt. Nach der Regression des Meeres aus dem böhmischen Raum gelangen ihre Formen im Obersanton teilweise bis in das Helvetikum, ohne jedoch hier heimisch zu werden. Im N breitet sich die Gruppe dagegen weit aus: Im Campan/Maastricht ist sie bisher von Polen (SZCZECURA 1965: *C. latebrosa* SZ. = *C. varia* HERRIG), Rügen, Nordwestdeutschland, Dänemark (HERRIG 1965, 1966: *C. varia*) und von England bekannt.

4. Die Verbreitung der ornatissima-Gruppe

Diese Gruppe hat sich besonders weit ausgebreitet. Im Turon/Coniac ist sie im böhmischen und süddeutschen Kreide-meer überall anzutreffen. Es bilden sich in den verschiedenen Teilgebieten ökologische und geographische Rassen heraus, die zu eigenen Entwicklungen führen; man kann eine helvetische Rasse (*C. conexicostata*) deutlich von einer nördlichen des Regensburger Gebietes (die Unterarten von *C. kosticensis* und *C. cf. altinodosa*) unterscheiden, welche dem böhmischen Rassenkreis näherstehen. Im höheren Santon und Unter campan verschiebt sich die südliche Verbreitungsgrenze der nördlichen Rasse in mehreren Schüben nach Süden bis in das Helvetikum, wobei der bisherige helvetische Formenkreis abgelöst wird. Die W-E-Verbreitung reicht im Campan nachweislich von Vorarlberg bis über den Inn.

Inzwischen hat sich die ornatissima-Gruppe aber auch im N und E weiter ausgedehnt. Im Campan/Maastricht scheint ein Hauptentwicklungsgebiet in Polen (SZCZECHURA 1965) zu liegen, während ihre Vertreter in Rügen, Nordwestdeutschland und Holland (*C. nodulosa* (BOSQUET)) nur sehr vereinzelt erscheinen. Noch weiter westlich, im Pariser Becken und England, fehlen sie offenbar.

Die aus Polen und Rügen bekannte Formengruppe (*C. szczechurae* und *C. acris*) wandert im Untermaastricht auch in das sich verschmälernde bayerische Becken ein und gelangt nach W mindestens bis in das Tölzer Gebiet, wo sie allerdings nur sehr selten auftritt.

5. Die Verbreitung von *C. peregrina*

Im Unter campan des Pariser Beckens (Sens) erscheint diese Art zuerst. Im unteren Obercampan kommt sie in Nordwestdeutschland vor und dringt zu Beginn der weiten Meeresüberflutung des unteren Obercampan (? über die Regensburger Straße) auch bis nach Bayern vor, wo sie sich aber nicht lange halten kann (vereinzelt bis zum oberen Obercampan). Nach W reicht sie im unteren Obercampan des Helvetikums bis ins Allgäu, ihr östlichstes Vorkommen liegt bei Neuauern am Inn.

IV. Stratigraphische Verwendbarkeit

Die benthonisch lebende Gattung *Cythereis*, die wie gezeigt stark zur lokalen Rassenbildung neigt, bringt natürlich kaum über größere Entfernungen verwendbare Leitformen hervor. Da sie aber als Flachwasser-Form eine relativ große Entwicklungsgeschwindigkeit aufweist, bilden ihre Arten und Unterarten innerhalb kleinerer Gebiete oft brauchbare Zeitmarken.

1. In der Regensburger Kreide liegen im wesentlichen 2 Profile vor, an denen die stratigraphische Verbreitung festgestellt werden kann: einmal die etwa horizontal liegende Oberkreide von Bad Abbach, zum anderen die Bohrung Parkstetten 1.

In den Eibrunner Mergeln stellt *C. dubiorta* n. sp. eine gute Leitform dar. Sie setzt im Profil der Steinbrüche am Mühlberg bei Bad Abbach 4 m über der Basis der Eibrunner Mergel gleichzeitig mit dem deutlichen Faunenwechsel von einkieligen zu zweikieligen Globotruncaniden bei den Foraminiferen (s. S. 3) in großer Zahl ein. Auch in der Bohrung Parkstetten 1 erscheint sie zusammen mit diesem Umschwung in der Foraminiferenfauna, dort allerdings schon 2 m über der Basis des Schichtglieds. Der Einsatz von *C. dubiorta* markiert also die Grenze Cenoman/Turon des Regensburger Gebietes. Die Art ist auf das Unterturon beschränkt; sie kommt in den Eisbuckel- und Pulverturm-Schichten nicht mehr vor.

C. ratisbonensis n. sp. und *C. kosticensis praenuntia* n. ssp. kennzeichnen im Profil des Mühlbergs den obersten Horizont des Cenomans. Ihr Leitwert konnte aber an der Bohrung Parkstetten 1 nicht überprüft werden, da die Materialmenge dort nicht ausreichte.

Die Eisbuckel- und Pulverturm-Schichten (also das Mittel-turon) haben in *C. longaeva adulescens* n. ssp. eine brauchbare Leitform.

In den Weillöcher Mergeln des obersten Turon sind *C. longaeva consimilis* n. ssp. und, nur wenig über ihr einsetzend, *C. longaeva bavarica* n. ssp. durch ihre Häufigkeit bezeichnend.

Sie können, obwohl durch Rassenunterschiede getrennt, doch sehr gut mit *C. longaeva longaeva* POK. verglichen werden, so daß diese Formen zusammen als ein brauchbares Kennzeichen des Oberturons im böhmischen und Regensburger Raum zu werten sind.

Auch durch die beiden Unterarten *C. kosticensis kosticensis* POK. und *C. kosticensis propinqua* n. ssp. läßt sich das Oberturon beider Gebiete parallelisieren, da beide Unterarten, soweit bekannt, auf das Oberturon beschränkt sind.

Die Hangendgrenze der Unterarten von *C. longaeva* liegt in den Hellkofener Mergeln und ist unscharf. Sie fällt keineswegs mit der in Parkstetten 1 von TILLMANN & ZIEGLER (Tab. 9, in Kartenerläuterungen 1:500 000, 1964) festgelegten Grenze des Turons und Coniacs zusammen. Typische Vertreter von *C. longaeva consimilis* findet man vereinzelt noch im tieferen Unterconiac dieser Bohrung. Erst im höheren Teil des Unterconiacs werden sie dann untypisch (s. S. 154).

Die weitere Unterteilung der Hellkofener Mergel der Bohrung Parkstetten 1 in Unter-, Mittel- und Oberconiac, wie sie TILLMANN & ZIEGLER (1964, Tab. 9) gelang, kann mit Hilfe der Gattung *Cythereis* kaum weiter untermauert werden. Nur das Unterconiac ist vom Mittel- und Oberconiac zu trennen, da einerseits *C. cf. altinodosa* POK. im Unterconiac mit einer besonders kleinen Variante (vgl. S. 164f) häufig auftritt, während sie im Mittelconiac ganz fehlt und erst im höchsten Teil des Oberconiacs mit einer großen, veränderten Form wieder erscheint. Außerdem setzt *C. fabaeformis* n. sp. ziemlich genau mit dem Mittelconiac im Bohrprofil ein, wird aber erst im Oberconiac häufiger.

C. insolita n. sp. bezeichnet in der Bohrung Parkstetten 1 die obersten 15 m des Oberconiacs.

Auf das ganze Coniac verteilt, tritt sehr selten *C. ornatissima ornatissima* (REUSS) in Parkstetten 1 auf. Diese Verbreitung stimmt mit der stratigraphischen Reichweite dieser Form in Böhmen überein. Wegen ihrer Seltenheit ist sie im Regensburger Gebiet aber kaum als Leitform verwendbar.

Die in der Bohrung über dem Coniac liegenden 55 m Santon

Abb.17: Stratigraphische Verbreitung der Cythereis-Arten und -Unterarten im Coniac - Santon der Amdener Schichten.

Pr.Nr.	C. subtilis	C. conexucostata conexucostata	C. conexucostata solida	C. semiornata	C. akentra	C. cf. levis	Sigalia deflaensis	Sigalia carpatica	Gublerina decoratissima	
66/1	x	x								Coniac
66/2	x									
66/3	x									
66/4	x									
I 66	x									
I 67	x									
III 21	x									
II 4	x									
II 5	x									
G 2	x	x								
G 2b	x									Coniac/Santon
II 8	x									
II 9	x									
II 7	x						x			
IV 5	x						x			Untersanton
G 30	x			x			x			
G 29	x		x				x	x		Mittel- bis Obersanton
G 28				x				x		
G 26				x				x		
IV 22			x	x				x		
VI 26				x				-		
2491				x				x		
1208			x					x		
L 1					x	x		x		
L 6					x			x		
III 22					x			x		
III 45					x			-		
2502					x			-		

erbrachten leider keine Ostracodenfaunen.

Auch die wenigen Funde von *Cythereis* in den Bohrungen des Innviertels können vorerst nicht zu stratigraphischen Aussagen verwertet werden.

2. Im Helvetikum fehlen vollständige Profile in der Oberkreide. Kurze Teilprofile sind nur im Grenzbereich Seewerkalk/Amdener Schichten (Schuß-Kogel) und im Übergangsbereich Stal-lauer Grünsandstein/Grünsand-Übergangsschichten (Schellen-Bach) aufgeschlossen. Die Verbreitung der *Cythereis*-Arten kann daher meist nur an mit Hilfe von Foraminiferen eingestufteten Proben festgestellt werden.

Aus dem Seewerkalk (Turon-Coniac) liegen nur wenige und sehr schlecht erhaltene Exemplare von *Cythereis* vor, die teils zur subtilis-, teils zur ornatissima-Reihe gehören. Es läßt sich nicht erkennen, ob sie von den entsprechenden Formen der Amdener Schichten zu trennen sind.

Die Amdener Schichten werden durch 2 verschiedene *Cythereis*-faunen in einen unteren und oberen Teil untergliedert. Der untere Teil, der dem Coniac angehört (nach Aussage der Neoflabellinen und nach dem Fehlen von *Sigalia* und *Gublerina*), ist durch das Vorherrschen von *C. subtilis* n. sp. charakterisiert. Daneben kommt untergeordnet *C. conexucostata conexucostata* n. sp., n. ssp. vor.

Im Grenzbereich Coniac/Santon (alleiniges Auftreten von *Sigalia deflaensis* (SIGAL): Einstufung nach SALAJ & SAMUEL 1966) und Untersanton (*S. deflaensis* (S.) und *S. carpatica* SALAJ & SAM.) tritt zusammen mit *C. subtilis* schon *C. conexucostata solida* n. sp., n. ssp. und *C. semiornata* n. sp. auf.

Im höheren Santon (*Sigalia carpatica* SAL. & SAM., *Gublerina decoratissima* (DE KLASZ)) fehlt *C. subtilis* n. sp., *C. akentra* n. sp., *C. semiornata* n. sp. und *C. conexucostata solida* n. sp., n. ssp. setzen die spärliche *Cythereis*-Fauna dieser Zeit zusammen (s. Abb. 17).

In den tieferen Grünsand-Übergangsschichten des Untercam-pans prägen die häufigen *C. helvetica helvetica* n. sp., n. ssp. und *C. levis levis* n. sp., n. ssp. zusammen mit *C. gibbera gibbera* n. sp., n. ssp. das Faunenbild. *C. gibbera*

gibbera wird in den höheren Grünsand-Übergangsschichten von der Unterart *C. gibbera deformis* n. sp., n. ssp. abgelöst. Die Formen von *C. levis* sind um diese Zeit schon untypisch, und bei *C. helvetica* bahnt sich der Übergang zur Unterart *C. helvetica cista* n. sp., n. ssp. an.

Das oberste Untercampan der Pinswanger Schichten enthält Übergangsformen von *C. levis levis* zu *C. procera* n. sp. und von *C. gibbera deformis* zu *C. enodis* n. sp.

Im unteren Obercampan dieses Schichtgliedes findet man dann in *C. procera* n. sp., *C. oxyura* n. sp. und *C. enodis* n. sp. eine Reihe horizontbeständiger Arten, die leider aber nicht überall und in allen Proben typisch vorkommen. *C. enodis* ist unter ihnen die beste Leitform, da sie in den Pattenauer Schichten keine Nachfolgerin mehr besitzt. Ein sehr guter Leitwert kommt auch *C. peregrina* n. sp. zu, die im unteren Obercampan der Pinswanger Schichten spontan einsetzt und ihr Häufigkeitsmaximum hat. Nur ganz vereinzelt wurde sie noch in den unteren Pattenauer Schichten angetroffen. Da sie auch in gleichaltrigen Schichten des Helvetikums des Allgäus und im Mucronaten-Senon von Nordwestdeutschland gefunden wurde, stellt sie eine der wenigen Cythereis-Arten dar, die zu einer interregionalen stratigraphischen Korrelation geeignet sein dürften.

Im unteren Teil der Pattenauer Schichten, im oberen Obercampan also, treten die letzten Arten der *longaeva*-Reihe auf: *C. postrema* n. sp., *C. exilis* n. sp. und *C. turgida* n. sp. Obwohl sie alle auf diesen Horizont beschränkt sind, ist doch keine für sich allein leitend, da sie gebietsweise fehlen oder stark variieren können.

Das Untermaastricht der Pattenauer Schichten führt im westlichen helvetischen Ablagerungsraum, soweit bisher zu ersehen ist, keine Cythereis-Arten. Im Siegsdorfer Gebiet tritt dagegen *C. acris* n. sp. auf, die weder in den liegenden obercampanen Pattenauer Schichten noch in den hangenden Gerhardsreiter Schichten gefunden wurde. Da die Art auch im Untermaastricht von Rügen vorkommt, ist sie möglicherweise über weitere Gebiete zu stratigraphischen Einstufungen geeignet.

Ebenso hat *C. szzechuræ* n. sp. der Gerhardsreiter Schicht-

ten (Untermaastricht bis unteres Obermaastricht) eine so weite geographische Verbreitung (Polen, Rügen), daß sie für eine interregionale Stratigraphie von Bedeutung ist. Ihre stratigraphische Verbreitung bedarf aber noch einer Klärung (vgl. S. 137 f.).

3. Im Ultrahelvetikum der Buntmergelserie kennen wir ebenfalls keine Profile. Die Einordnung der Proben und damit der Cythereis-Formen fußt auf der aus den Formaminiferenfaunen gewonnenen Altersstellung.

Wie gesagt (S. 181), ändern sich die Formen der subtilis-Reihe in diesem pelagischen Lebensraum kaum. Vom Santon bis Obercampan ist kein deutlicher Entwicklungsfortschritt zu beobachten. Dazu kommt die Seltenheit der Funde, so daß die Gattung hier für stratigraphische Zwecke ungeeignet ist. Lediglich *C. sera n. sp.* scheint als Anzeichen für Untermaastricht verwendbar zu sein.

E. Zusammenfassung

1. In einem kurzen geologischen Überblick über die bayerische Oberkreide werden u.a. auch neue Foraminiferenfunde mitgeteilt, die zu stratigraphischen Folgerungen führen. So wird die Grenze Cenoman/Turon in den Eibrunner Mergeln gezogen, die Amdener Schichten werden in einen unteren Teil, der etwa dem Coniac, und einen oberen, der ungefähr dem Santon entspricht, untergliedert, und die Untergrenze der Pinswanger Schichten fällt nach den neuen Befunden in das Unter-campan.

2. Im systematischen Teil wird eine eng gefaßte Definition der Gattung Cythereis gegeben. Es wird ausgeführt, daß auch bei der Artfassung einer strengen Definition, die morphologische Einzelheiten berücksichtigt, der Vorzug zu geben ist.

3. Sodann werden 26 Arten mit 13 Unterarten der Gattung Cythereis beschrieben, von denen 22 Arten und alle 13 Unterarten neu eingesetzt werden mußten. Sie werden in 3 Entwicklungsreihen zusammengefaßt, die charakterisiert und nach ihren am längsten bekannten Arten benannt werden.

4. Außer einer Fremdform (*C. peregrina* n. sp.) konnten alle beschriebenen Formen in den 3 phylogenetischen Reihen eingeordnet und ihre Entwicklungsgeschichte dargestellt werden. Danach haben 2 Reihen (subtilis- und longaeva-Reihe) eine gemeinsame, in der Unterkreide zu suchende Wurzel, während die 3. (ornatissima-Reihe) von Anfang an isoliert steht und auf Formen des Cenomans und der höheren Unterkreide von Nordwesteuropa zurückgeführt werden kann. Die longaeva-Reihe entstand um die Wende Cenoman/Turon wahrscheinlich im Gebiet N Regensburg und wanderte, nach einer anfänglichen raschen Entfaltung, im Santon/Campan nach Süden, um im Obercampan nach vorausgegangenen Auflösungserscheinungen auszusterben. Die subtilis-Reihe zeigt nur eine sehr langsame und allmähliche Umbildung, die sich erst im Untermaastricht kurz vor ihrem Ende beschleunigt. Die ornatissima-Reihe entwickelt sich zunächst in der tieferen Oberkreide im N und S des Gebietes mit 2 verschiedenen Rassen, die nur langsame Entwicklungen durchmachen. Ab dem Santon wandert der nördliche Rassenkreis in mehreren Schüben nach Süden, verdrängt die südliche Rasse und persistiert im Maastricht schließlich nach wiederholter lokaler Typolyse und jeweils neuer Einwanderung von Norden als einzige Cythereis-Gruppe. Als allgemeine Entwicklungstendenzen und Regelmäßigkeiten zeichnen sich Skulpturrückgang, Größenzunahme, Materialkompensation und eine Phasengliederung des Entwicklungsverlaufs ab.

5. Die 3 Entwicklungseinheiten der Reihen stellen auch ökologische Einheiten dar: Die subtilis-Reihe ist einem tieferen bathyalen bis hemipelagischen Lebensraum, die longaeva-Reihe dem neritischen Bereich und die ornatissima-Reihe dem neritischen bis bathyalen Milieu mit 2 verschiedenen Rassen angepaßt.

Die verschiedenen ökologischen Einflüsse bedingen bestimmte morphologische Ausbildungen: Im Flachwasser bilden sich große, wenig retikulierte, oft stachelige Formen mit großen Augenflecken heraus, während im tieferen Bereich kleine stachellose, stark retikulierte Arten mit zurückgebildeten Augenflecken zu Hause sind. Die Populationsstärke ist im

Flachwasser wesentlich größer als in tieferen Meeresteilen, und ebenso verringert sich die Entwicklungsgeschwindigkeit im tieferen Milieu, was auf die konstanteren Umweltbedingungen zurückgeführt wird.

Insgesamt beeinflußt die Ökologie die phylogenetische Entwicklung entscheidend.

6. Zoogeographisch lassen sich bestimmte Verbreitungsgebiete erkennen: Die subtilis-Gruppe ist auf das Helvetikum/Ultrahelvetikum und die longaeva-Gruppe auf das bayerische und böhmische Gebiet beschränkt. Die ornatissima-Gruppe dagegen besiedelt weitere Gebiete und ist im Maastricht bis Polen, Rügen und Holland nachweisbar. Die zygopleura-Gruppe ist umgekehrt in Bayern nur äußerst selten; ihr Verbreitungsgebiet liegt schon im Turon weiter im N (Böhmen) und reicht im Maastricht von Polen bis England. Zoogeographische Verbindungen ergeben sich im Turon/Coniac zu Böhmen, im unteren Obercampan zu Nordwestdeutschland und zum Pariser Becken und im Maastricht zu Polen und Rügen.

7. Als benthonische, ökologisch stark abhängige Fossilien bieten die Cythereis-Arten kaum interregionale stratigraphische Korrelationsmöglichkeiten. Wegen ihrer differenzierten Skulptur und der vielfach raschen Umwandlungsgeschwindigkeit kommt ihnen innerhalb kleinerer Gebiete aber oft ein guter Leitwert zu. So besitzen nahezu alle behandelten Schichtglieder ihre typischen Cythereis-Formen und können, wie im Falle der Eibrunner Mergel, der Weilloher und Hellkofener Mergel, der Amdener Schichten, der Grünsand-Übergangsschichten und der Pattenauer Schichten, durch sie noch weiter untergliedert werden. Eine Ausnahme bildet die ultrahelvetische Buntmergelserie, in deren pelagischem Milieu nur Durchläuferformen vorkommen.

F. Literaturverzeichnis

- ABEL, O.: Paläobiologie und Stammesgeschichte. - 423 S., 224 Abb., Verlag Gustav Fischer, Jena 1929.
- ARNOLD, H.: Grundsätzliche Schwierigkeiten bei der biostratigraphischen Deutung phyletischer Reihen. - Senck. leth., 47, 5/6, S. 537-547, 7 Abb., Frankfurt a. M. 1966.
- ASCOLI, P.: Preliminary ecological study on OSTRACODA from bottom cores of the Adriatic Sea.- Pubbl. staz. zool. Napoli, 33, suppl., S. 213-237, 3 Abb., 2 Tab., 4 Taf., Neapel 1964.
- BETTENSTAEDT, F.: Phylogenetische Beobachtungen in der Mikropaläontologie.- Paläont. Z., 32, 3/4, S. 115-140, 3 Abb., Stuttgart 1958.
- BÖHM, J.: Die Kreidebildungen des Fürbergs und Sulzbergs bei Siegsdorf in Oberbayern.- Palaeontographica, 38, S. 1-106, 3 Abb., Taf. 1-5, Stuttgart 1891.
- BRINKMANN, R.: Abriss der Geologie. 2. Bd. Historische Geologie.- 8. Aufl., 360 S., 70 Abb., 58 Taf., Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1959.
- CHIERICI, M.A.,
BUSI, M.T. &
CITA, M.B.: Contribution à une étude écologique des Foraminifères dans la Mer Adriatique.- Rev. Micropaléont., 5, 2, S. 123-142, 7 Abb., 3 Tab., 2 Taf., Paris 1962. (zitiert als CHIERICI & A.)
- DACQUÉ, E.: Die Fauna der Regensburg - Kelheimer Oberkreide (mit Ausschluß der Spongien und Bryozoen).- Abh. Bayer. Akad. Wiss., Math.-naturw. Abt., N.F., 45, 218 S., 2 Tab., 17 Taf., München 1939.
- DAMOTTE, R.: Contribution à l'étude des Ostracodes du Sénonien de Sens (Yonne): les Trachyleberidae.- Rev. Micropaléont., 7, 2, S. 100-110, 2 Taf., Paris 1964.
- DAMOTTE, R. &
GROSDIDIER, E.: Quelques Ostracodes du Crétacé de la Champagne humide. 1 - Albien-Cénomaniens.- Rev. Micropaléont., 6, 1, S. 51-66, 3 Taf., 1 Tab., Paris 1963.
- EGGER, J.G.: Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der Oberbayerischen Alpen.- Abh. K.

- Bayer. Akad. Wiss., II Cl., 21, I. Abth., 230 S., 2 Tab., 27 Taf., München 1899.
- EGGER, J.G.: Mikrofauna der Kreideschichten des westlichen bayerischen Waldes und des Gebietes um Regensburg.- Ber. naturwiss. Ver. Passau, 20, 75 S., 1 Tab., 10 Taf., Passau 1907.
- Ostrakoden und Foraminiferen des Eybrunner Kreidemergels in der Umgebung von Regensburg.- Ber. naturwiss. Ver. Reg., 12, 48 S., 6 Taf., Regensburg 1910.
- ELOFSON, O.: Zur Kenntnis der marinen Ostracoden Schwedens, mit besonderer Berücksichtigung des Skagerraks.- Zool. Bidrag Uppsala, 19, S. 215-534, 52 Abb., 42 K., Uppsala 1941.
- Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern 1:500 000.- 2. Aufl., 344 S., 40 Abb., 20 Tab., Bayer. Geol. Landesamt, München 1964. (Zitiert als: Kartenerläuterungen 1:500 000, 1964).
- GANSS, O.: Geologie des Blattes Bergen. Mit einem Beitrag von L. DE KLASZ (Helvetische Zone), K. GÖTZINGER (Bohrung Bergen 1) und F. VOGEL (Bodenkundlicher Beitrag).- Geologica Bavarica, 26, 164 S., 7 Abb., 1 geol. Karte und 1 Profil Taf. 1:25 000, 5 Beilagen, München 1956. (Zitiert als GANSS & A. 1956).
- GROSS, W.: Über die "WATSON'sche Regel".- Paläont. Z., 30, 1/2, S. 30-40, Stuttgart 1956.
- HAGN, H.: Zur Kenntnis von Helvetikum und Flysch im Raum von Neuauern am Inn.- Geologica Bavarica, 14, S. 69-75, 1 Tab., München 1952.
- Zur Kenntnis des Unteren Obercampan (Zone der *Belemnites mucronata* (SCHLOTH) mut. senior NOWAK) in Südbayern.- N. Jb. Geol. u. Paläont., Abh., 96, 2, S. 304-338, 1 Tab., Taf. 8, Stuttgart 1953.
- Geologisch-paläontologische Untersuchungen im Helvetikum und Flysch des Gebietes von Neuauern am Inn (Oberbayern).- Geologica Bavarica, 22, 136 S., 26 Abb., 1 geol. Karte 1:12 500 mit Profilen, München 1954.
- Paläontologische Untersuchungen am Bohrgut der Bohrungen Ortenburg CF 1001, 1002 und 1003 in Niederbayern.- Z. d. geol. Ges., Jg. 1953, 105, 3, S. 324-359, 4 Abb., 1 Taf., Hannover 1955.

- HAGN, H.: Die stratigraphischen, paläogeographischen und tektonischen Beziehungen zwischen Molasse und Helvetikum im östlichen Oberbayern.- *Geologica Bavarica*, 44, S. 1-208, 10 Abb., 1 Tab., Taf. 1-12, München 1960.
- HAGN, H. & ZEIL, W.: Globotruncanen aus dem Ober-Cenoman und Unter-Turon der Bayerischen Alpen.- *Eclog. Geol. Helv.*, 47, S. 1-60, 3 Abb., 1 Tab., 7 Taf., Basel 1954.
- HARTMANN, G.: Neontological and Paleontological classification of OSTRACODA.- *Pubbl. staz. zool. Napoli*, 33, suppl., S. 550-587, Neapel 1964.
- HERRIG, E.: *Cythereis reticulata varia* ssp. n., eine neue Ostracoden-Unterart aus der Rügener Schreibkreide (Unter-Maastricht).- *Ber. Geol. Ges. DDR*, 10, 4, S. 403-419, 5 Abb., 4 Taf., Berlin 1965.
- Ostracoden aus der Weißen Schreibkreide (Unter-Maastricht) der Insel Rügen.- *Paläont. Abh., Abt. A*, 2, 4, S. 693-1024, 144 Abb., 48 Tab., 45 Taf., Berlin 1966.
- HILTELMANN, H.: Stratigraphische Fragen des Campan und Maastricht unter besonderer Berücksichtigung der Mikropaläontologie.- *Geol. Jb.*, 67, S. 47-66, 5 Abb., 1 Tab., Hannover 1952.
- Zur Artfassung in der Paläontologie.- *Roemeriana*, 1, Dahlgrün-Festschrift, S. 385-392, Clausthal-Zellerfeld 1954.
- HOWE, H.V. & LAURENCICH, L.: Introduction to the Study of Cretaceous Ostracoda.- 536 S., zahlr. Abb., Louisiana State Univ. Press, U.S.A. 1958.
- IMKELLER, H.: Die Kreidebildungen und ihre Fauna am Stal-lauer Eck und Enzenauer Kopf bei Tölz. Ein Beitrag zur Geologie der bayerischen Alpen.- *Palaeontographica*, 48, S. 1-64, 2 Abb., 1 Kartenskizze, 4 Profile, 3 Taf., Stuttgart 1901.
- JONES, T.R.: A monograph of the Entomostraca of the Cretaceous Formation of England.- 40 S., 1 Abb., 1 Tab., 7 Taf., *Palaeont. Soc.*, London 1849.
- KEIJ, A.J.: Eocene and Oligocene Ostracoda of Belgium.- *Mém. Inst. Roy. Sci. Natur. Belg.*, 136, S. 1-210, 9 Abb., 16 Tab., 23 Taf., Brüssel 1957.

IV

- KLASZ, I., DE: Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen im Gebiet von Eisenärzt bei Traunstein/Obb. (Unter besonderer Berücksichtigung der helvetischen Oberkreide).- Unveröff. Diss. Inst. f. Paläont. u. hist. Geologie Univ. München, 128 S., 17 Abb., 2 Tab., 5 Taf., 1 geol. Karte 1:5 000, 1 Profiltaf., München 1953.
- KLAUS, J.: Le "Complexe schisteux intermédiaire" dans le synclinal de la Gruyère (Préalpes médianes). Stratigraphie et micropaléontologie, avec l'étude spéciale des Globotruncanides de l'Albien, du Cénomani et du Turonien.- Eclog. Geol. Helv., 52, S. 753-851, 9 Abb., 2 Tab., 8 Taf., Basel 1960.
- MORKHOVEN, F.P.C.
M., VAN: Post-Palaeozoic Ostracoda. Their morphology, taxonomy and economic use. Bd. 2. Generic descriptions.- 478 S., 763 Abb., 4 Tab., Elsevier Publ. Comp., Amsterdam-London-New York 1963.
- NATHAN, H.: Geologische Ergebnisse der Erdölbohrungen im bayerischen Innviertel.- Geologica Bavarica, 1, S. 5-68, 5 Abb., 1 Taf., München 1949.
- OHMERT, W.: Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der Alpenrandzone zwischen Ostin und Marienstein (Tegernsee).- Unveröff. Dipl.-Arb. Inst. f. Paläont. u. hist. Geologie Univ. München, 111 S., 22 Abb., 1 Tab., 11 Taf., 1 geol. Karte 1:25 000, 1 tekt. Karte, 2 geol. Karten 1:5 000, 2 Profiltaf., München 1964.
- OSCHMANN, F.: Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern 1:25 000, Blatt Nr. 7038 Bad Abbach.- 184 S., 2 Abb., 3 Taf., 5 Beilagen, Bayer. Geol. Landesamt, München 1958.
- PFLAUMANN, U.: Geologisch-mikropaläontologische Untersuchungen im nördlichen Wendelsteinvorland.- Unveröff. Dipl.-Arb. Inst. f. Paläont. u. hist. Geologie Univ. München, 102 S., 29 Abb., 3 Tab., 10 Taf., 1 geol. u. 1 tekt. Karte 1:25 000, 1 geol. Karte 1:5 000, 1 Profiltaf., München 1960.
- Zur Ökologie des bayerischen Flysches auf Grund der Mikrofossilführung.- Geol. Rdsch., 56, S. 200-227, 5 Abb., 1 Tab., 2 Taf., Stuttgart 1967.
- POKORNÝ, V.: Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. Bd. 2.- 453 S., 1077 Abb., VEB Deutscher

Verlag der Wissenschaften, Berlin 1958.

- POKORNÝ, V.: The Revision of *Cythereis ornatissima* (REUSS, 1846) (Ostracoda, Crustacea). - Rozpr. Českoslov. akad. věd, 73, 6, S. 3-59, 9 Abb., 7 Taf., Prag 1963.
- The phylogenetic lines of *Cythereis marssoni* BONNEMA, 1941 (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia Czechoslovakia. - Acta Univ. Carol., Geol., 3, S. 255-274, 5 Abb., 2 Taf., Prag 1964. - (1964 a).
- The taxonomic delimitation of the subfamilies Trachyleberidinae and Hemicytherinae (Ostracoda, Crustacea). - Acta Univ. Carol., Geol., 3, S. 275-284, Prag 1964. - (1964 b).
- Some Palaeoecological Problems in Marine Ostracode Faunas, demonstrated on the Upper Cretaceous Ostracodes of Bohemia, Czechoslovakia. - Pubbl. staz. zool. Napoli, 33, suppl., S. 463-476, 2 Abb., 3 Tab., Neapel 1964. - (1964 c).
- New species of *Cythereis* (Ostracoda, Crustacea) from the Turonian of Bohemia. - Acta Univ. Carol., Geol., 1, S. 75-89, 4 Abb., 2 Taf., Prag 1965.
- RENSCH, B.: Neuere Probleme der Abstammungslehre. Die transspezifische Evolution. - 2. Aufl., 436 S., 113 Abb., Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1954.
- Biologie II (Zoologie). - 347 S., 128 Abb., Fischer Bücherei KG, Frankfurt a. M. 1963.
- REUSS, A.E.: Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. - 2. Abth., 148 S., Taf. 14-51, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1846.
- SALAY, J. & SAMUEL, O.: Foraminifera der Westkarpaten-Kreide. - 291 S., 18 Abb., 36 Tab., 48 Taf., Geologický ústav dionýza štúra, Bratislava 1966.
- SCHINDEWOLF, O.H.: Grundfragen der Paläontologie. Geologische Zeitmessung, organische Stammesentwicklung, biologische Systematik. - 505 S., 332 Abb., 32 Taf., Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1950.
- SIMON, W., BARTENSTEIN, H. & A.: Leitfossilien der Mikropaläontologie. Herausgegeben von einem Arbeitskreis deutscher Mikropaläontologen. - 432 S., 27 Abb., 22 Tab.,

VI

61 Taf., Gebr. Borntraeger, Berlin-Nikolassee 1962.

- STACKELBERG, U. VON: Oberkreide und Alttertiär des Helvetikums am bayerischen Alpenrand im Westen von Tölz.- Geologica Bavarica, 41, S. 3-54, 20 Abb., 1 geol. Karte 1:12 500, München 1960.
- SUTTON, A.H. & WILLIAMS, J.R.: Ostracoda from the Weches Formation at Smithville, Texas.- Journ. Pal., 13, 6, S. 561-574, Taf. 63-64, Menasha 1939.
- SZCZECHURA, J.: Cytheracea (Ostracoda) from the uppermost Cretaceous and lowermost Tertiary of Poland.- Acta Palaeont. Polonica, 10, 4, S. 451-564, 1 Abb., 2 Tab., 19 Taf., Warschau 1965.
- VEEN, J.E., VAN: Die Cytheridae der Maastrichter Tuffkreide und des Kunrader Korallenkalkes von Süd-Limburg. IV. Die Gattungen Cythereis, Archicythereis und Cytherideis.- Naturhist. Maandbl., 25, 11-12, S. 131-168, Taf. 1-8, Maastricht 1936.
- WICHER, C.A. & BETTENSTÄDT, F.: Zur Oberkreide-Gliederung der bayerischen Innviertel-Bohrungen (mit Beiträgen von OTTO SEITZ und RUDOLF OBERHAUSER).- Geologica Bavarica, 30, S. 3-54, 3 Abb., 1 Tab., München 1957.
- WITT, W.: Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der Alpenrandzone zwischen Schliersee und Ostin (östlich Tegernsee).- Unveröff. Dipl.-Arb. Inst. f. Paläont. u. hist. Geologie Univ. München, 107 S., 14 Abb., 9 Taf., 1 geol. Karte und 1 Profiltaf. 1:5 000, München 1963.

VII

G. Artenverzeichnis

Seite

acris	129
akentra	112
altinodosa cf.	103
ambigua	35
ambigua cf.	38
conexucostata conexucostata	107
conexucostata solida	110
dubiorta	40
enodis	124
exilis	87
fabaeformis	56
gibbera deformis	122
gibbera gibbera	118
helvetica cista	67
helvetica helvetica	63
insolita	60
kosticensis praenuntia	97
kosticensis propinqua	101
levis exigua	74
levis levis	70
longaeva adulescens	44
longaeva bavarica	53
longaeva consimilis	48
ornatissima ornatissima	105
oxyura	76
peregrina	138
postrema	83
procera	79
ratibonensis	94
semiornata	115
sera	31
subtilis	27
szcechuræ	133
turgida	90

Tafel 1

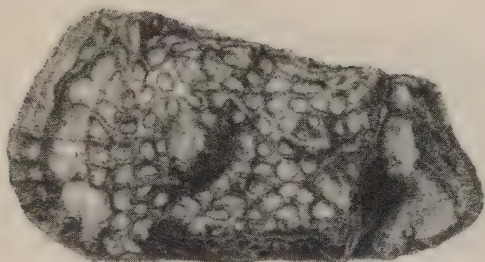
- Fig. 1 *Cythereis subtilis* n. sp.
Holotyp Nr. Ostr. 146, G ♀, Gaßler-Berg am
Tegernsee, Amdener Schichten, Coniac. (S.27).
- Fig. 2 *Cythereis sera* n. sp.
Holotyp Nr. Ostr. 148, G (?) ♀, Bacher-Alm bei
Marienstein, Buntmergelserie, Untermaastricht. (S.31).
- Fig. 3 *Cythereis ambigua* n. sp.
Holotyp Nr. 1083, G. ♀, Bohrung Füssing 1,
Untersanton. (S.35).
- Fig. 4 *Cythereis peregrina* n. sp.
Holotyp Nr. Ostr. 206, G. ♀, Rossplässe bei
Marienstein, Pinswanger Schichten, Unteres
Obercampan. (S. 138).

Vergrößerungen: 120 x

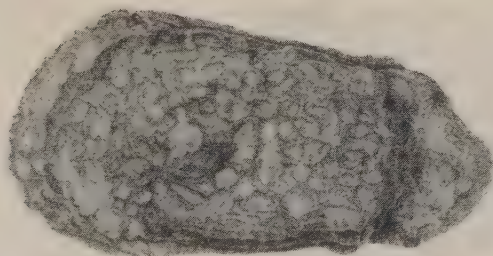
(Alle angegebenen Vergrößerungen beziehen sich
auf das Original Din A 4).

(Alle Tafeln sind photographische Wiedergaben von Zeich-
nungen des Autors.)

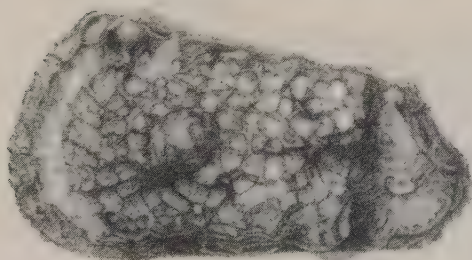
Tafel 1



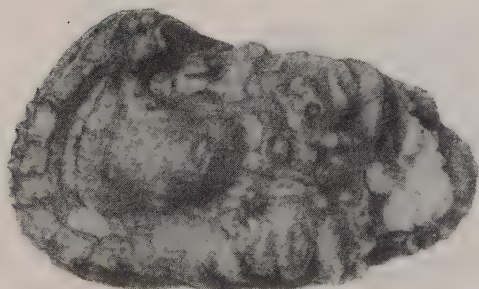
1



2



3



4

Tafel 2

Fig. 1 - 2 *Cythereis dubiorta* n. sp.

- 1 Holotyp Nr. Ostr. 151, LK ♀, Mühlberg bei
Bad Abbach, Eibrunner Mergel, Unterturon.
(S.40).
- 2 Paratyp Nr. Ostr. 152, G. o, aus derselben Pr.
wie Fig. 1.

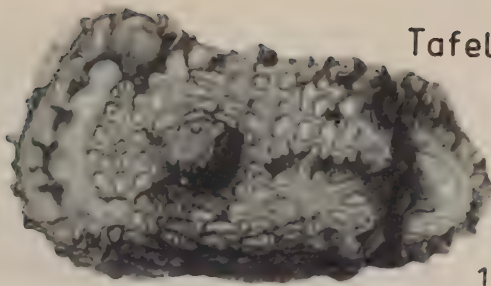
Fig. 3 a-b *Cythereis longaeva adulescens* n. ssp.

Holotyp Nr. Ostr. 153, G ♂, Pentling bei
Bad Abbach, Pulverturm-Schichten, Mittelturon.

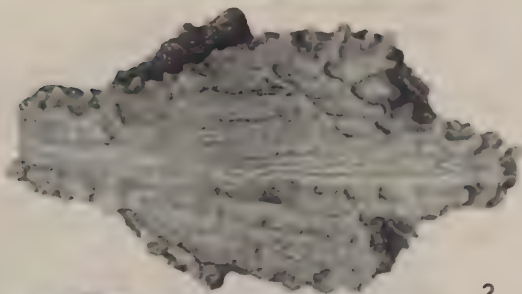
- a Lateralansicht (S.44).
- b Ventralansicht

Vergrößerungen: 120 x

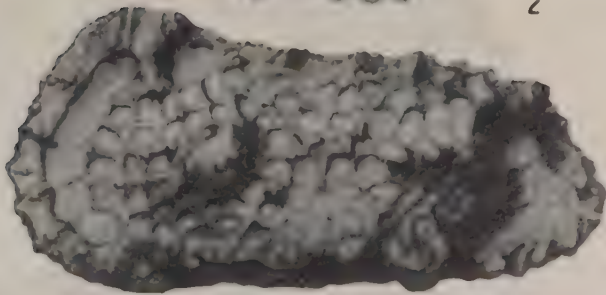
Tafel 2



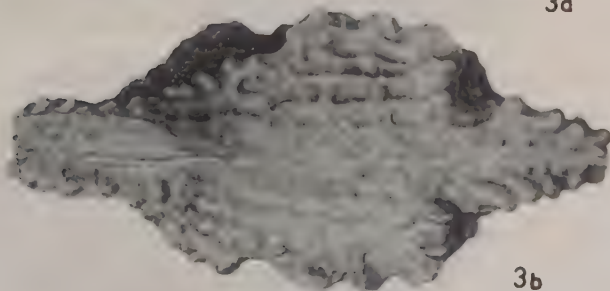
1



2



3a



3b

Tafel 3

Fig. 1 a-b *Cythereis longaeva consimilis* n. ssp.
Holotyp Nr. Ostr. 155, LK ♂, Weillohe,
Weilloher Mergel, Oberturon. (S. 48).

a Lateralansicht

b Ventralansicht

Fig. 2 a-b *Cythereis longaeva bavarica* n. ssp.
Holotyp Nr. Ostr. 157, LK ♂, Thalmassing,
Weilloher Mergel, Oberturon. (S. 53).

a Lateralansicht

b Ventralansicht

Fig. 3 *Cythereis fabaeformis* n. sp.
Holotyp Nr. Ostr. 159, G ♂, Aukofen,
Hellkofener Mergel, Oberconiac. (S. 56).

Vergrößerungen: 120 x

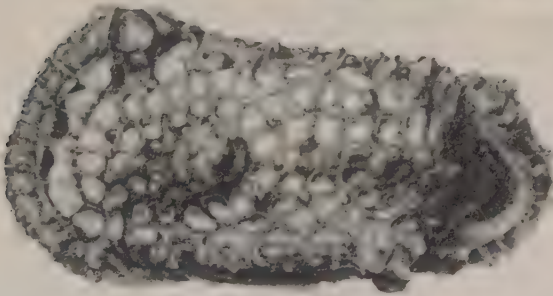
Tafel 3



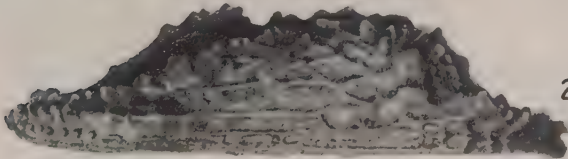
1a



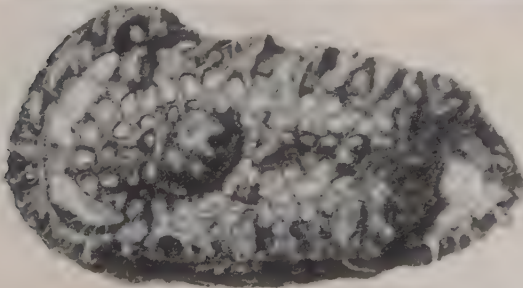
1b



2a



2b



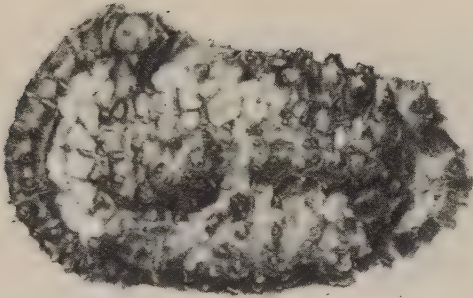
3

Tafel 4

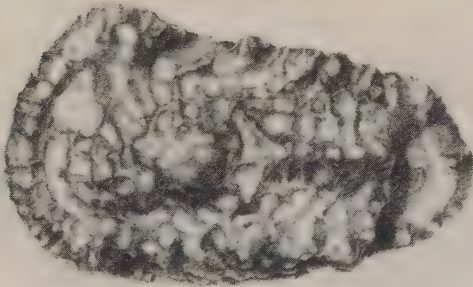
- Fig. 1 *Cythereis insolita* n. sp.
Holotyp Nr. Ostr. 161, LK ♀, Aukofen,
Hellkofener Mergel, Oberconiac. (S.60).
- Fig. 2 *Cythereis helvetica helvetica* n. sp., n. ssp.
Holotyp Nr. Ostr. 163, LK ♀, Schellen-Bach,
Grünsand-Übergangsschichten, Untercampan.
(S.63).
- Fig. 3 *Cythereis levis levis* n. sp., n. ssp.
Holotyp Nr. Ostr. 167, LK ♀, Leitzach,
Grünsand-Übergangsschichten, Untercampan.
(S.70).
- Fig. 4 *Cythereis levis exigua* n. sp., n. ssp.
Holotyp Nr. Ostr. 169, G ♀, Schellen-Bach,
Grünsand-Übergangsschichten, Untercampan.
(S.74).

Vergrößerungen: 120 x

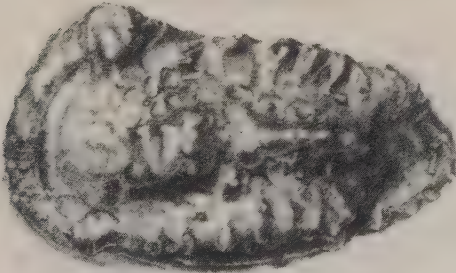
Tafel 4



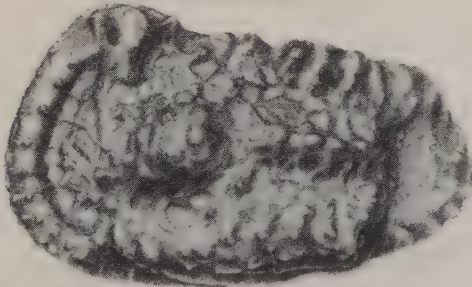
1



2



3



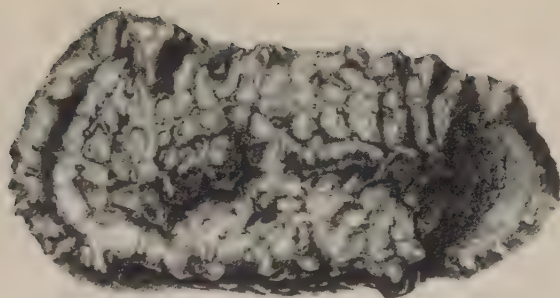
4

Tafel 5

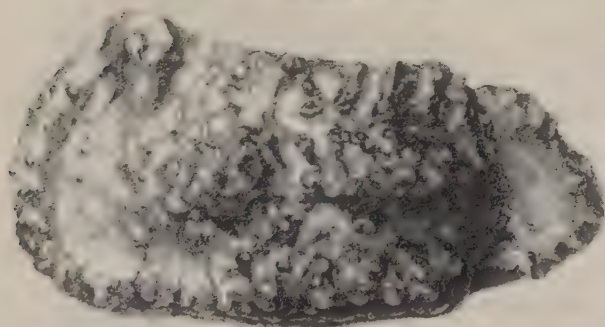
- Fig. 1 *Cythereis helvetica cista* n. sp., n. ssp.
Holotyp Nr. Ostr. 165, G ♂, Rossplässe bei
Marienstein, Pinswanger Schichten, Unteres
Obercampan. (S.67).
- Fig. 2 *Cythereis oxyura* n. sp.
Holotyp Nr. Ostr. 171, G. ♂, Rossplässe bei
Marienstein, Pinswanger Schichten, Unteres
Obercampan. (S.76).
- Fig. 3 *Cythereis procera* n. sp.
Holotyp Nr. Ostr. 173, G ♂, Rossplässe bei
Marienstein, Pinswanger Schichten, Unteres
Obercampan. (S.79).
- Fig. 4 *Cythereis exilis* n. sp.
Holotyp Nr. Ostr. 177, G ♂, Rossplässe bei
Marienstein, Pattenauer Schichten, Oberes
Obercampan. (S.87).

Vergrößerungen: 120 x

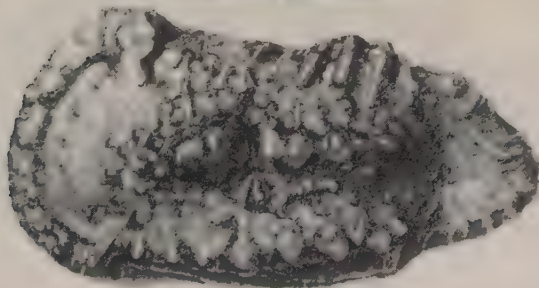
Tafel 5



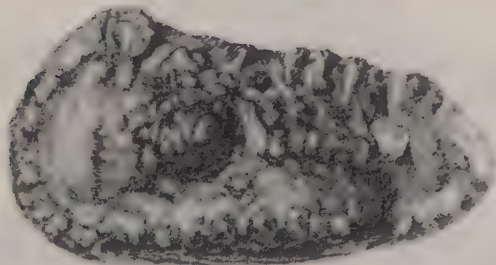
1



2



3



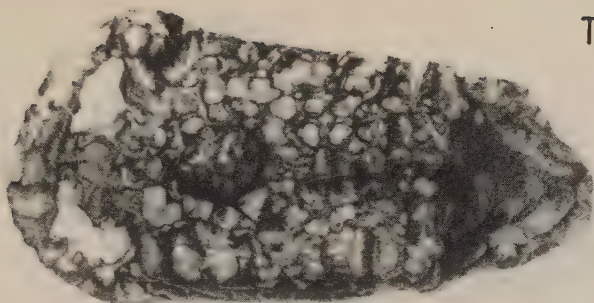
4

Tafel 6

- Fig. 1 *Cythereis postrema* n. sp.
Holotyp Nr. Ostr. 175, G ♂, Rossplässe bei
Marienstein, Pattenauer Schichten, Oberes
Obercampan. (S.83).
- Fig. 2 *Cythereis turgida* n. sp.
Holotyp Nr. Ostr. 179, LK (?♀), Leitzachtal,
Pattenauer Schichten, Oberes Obercampan. (S.90).
- Fig. 3 a-b *Cythereis ratisbonensis* n. sp.
Holotyp Nr. Ostr. 181, LK (?♀), Mühlberg bei
Bad Abbach, Eibrunner Mergel, oberstes
Cenoman. (S. 94).
a Lateralansicht
b Ventralansicht
- Fig. 4 *Cythereis kosticensis propinqua* n. ssp.
Holotyp Nr. Ostr. 185, LK ♀, Thalmassing,
Weilloher Mergel, Oberturon. (S. 101).
Ventralansicht

Vergrößerungen: 120 x

Tafel 6



1



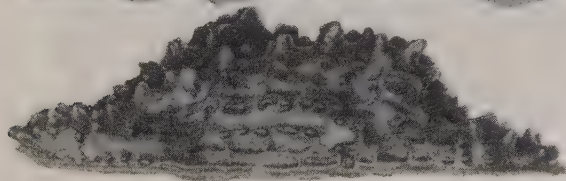
2



3a



3b



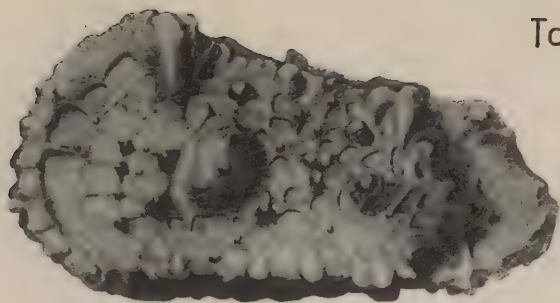
4

Tafel 7

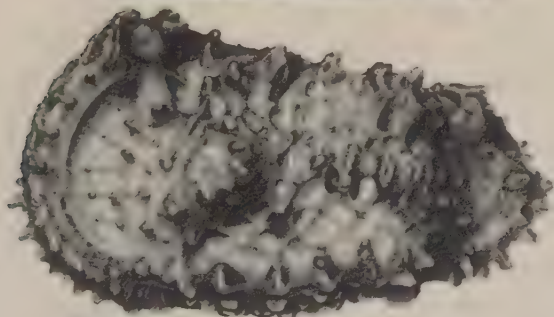
- Fig. 1 *Cythereis kosticensis praenuntia* n. ssp.
Holotyp Nr. Ostr. 183, G, Mühlberg bei Bad
Abbach, Eibrunner Mergel, Cenoman/Turon.
(S. 97).
- Fig. 2 *Cythereis kosticensis propinqua* n. ssp.
Holotyp Nr. Ostr. 185, LK ♀, Thalmassing,
Weilloher Mergel, Oberturon. (S. 101).
- Fig. 3 *Cythereis* cf. *altinodosa* POKORNÝ
Belegstück Nr. Ostr. 187, LK ♀, Thalmassing,
Weilloher Mergel, Oberturon. (S. 103).
- Fig. 4 *Cythereis conexucostata conexucostata* n. sp., n. ssp.
Holotyp Nr. Ostr. 188, G ♂, Schuß-Kogel bei
Ostin, Amdener Schichten, Coniac. (S. 107).

Vergrößerungen: 120 x

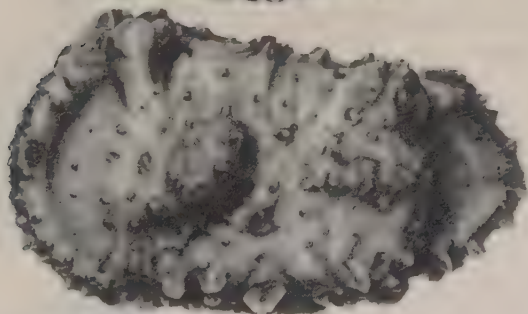
Tafel 7



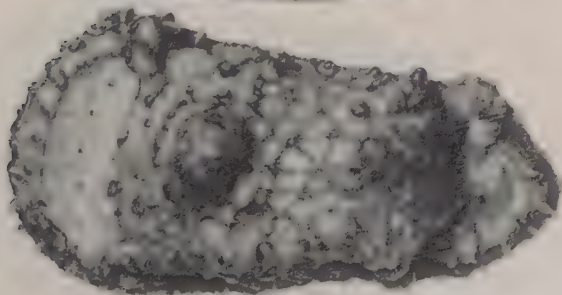
1



2



3



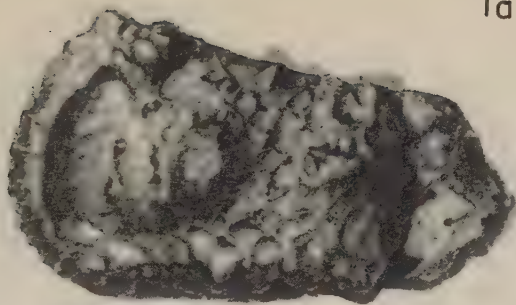
4

Tafel 8

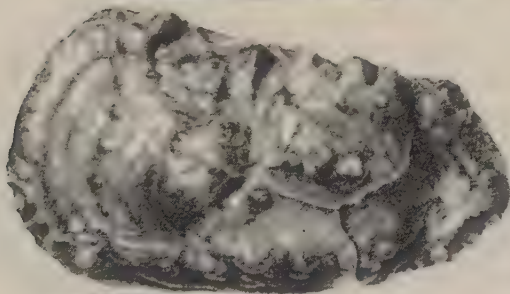
- Fig. 1 *Cythereis conexucostata solida* n. sp., n. ssp.
Holotyp Nr. Ostr. 190, G ♀, Rainer-Berg bei
Hausham, Amdener Schichten, Santon. (S. 110)
- Fig. 2 *Cythereis akentra* n. sp.
Holotyp Nr. Ostr. 192, G ♀, Bacher-Alm bei
Marienstein, Amdener Schichten, Santon. (S. 112)
- Fig. 3 *Cythereis semiornata* n. sp.
Holotyp Nr. Ostr. 194, G ♀, Reithgraben bei
Ostin, Amdener Schichten, Santon. (S. 115)
- Fig. 4 *Cythereis gibbera gibbera* n. sp., n. ssp.
Holotyp Nr. Ostr. 196, G ♀, Schellen-Bach,
Grünsand-Übergangsschichten, Untercampan.
(S. 118).

Vergrößerungen: 120 x

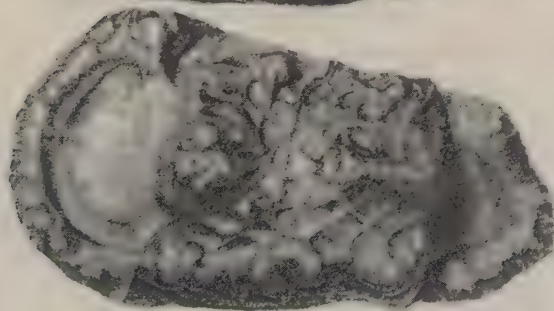
Tafel 8



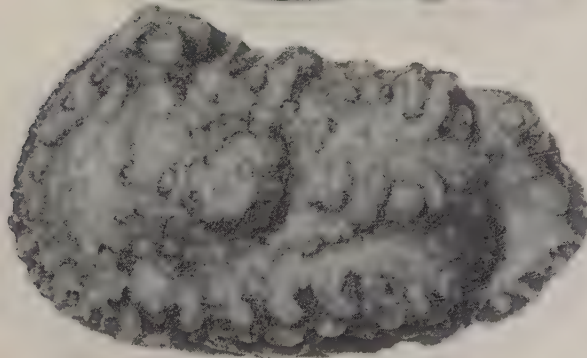
1



2



3



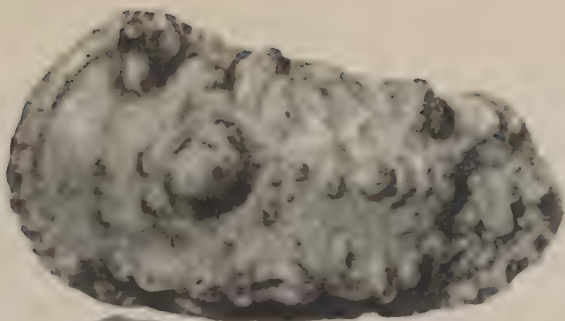
4

Tafel 9

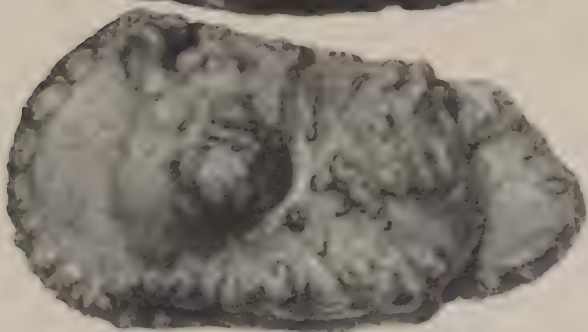
- Fig. 1 *Cythereis gibbera deformis* n. sp., n. ssp.
Holotyp Nr. Ostr. 198, G ♂, Schellen-Bach,
Höhere Grünsand-Übergangsschichten, Unter-
campan. (S. 122).
- Fig. 2 *Cythereis enodis* n. sp.
Holotyp Nr. Ostr. 200, G ♀, Rossplässe bei
Marienstein, Pinswanger Schichten, Unter-
Obercampan. (S. 124).
- Fig. 3 *Cythereis acris* n. sp.
Holotyp Nr. Ostr. 202, RK (?♀), Weiße Traun,
Pattenauer Schichten, Untermaastricht. (S. 129).
- Fig. 4 *Cythereis szczechuræ* n. sp.
Holotyp Nr. Ostr. 204, G ♀, Gschwandtner-Berg
bei Hausham, Gerhardsreiter Schichten, Unter-
maastricht. (S. 133).

Vergrößerungen: 120 x

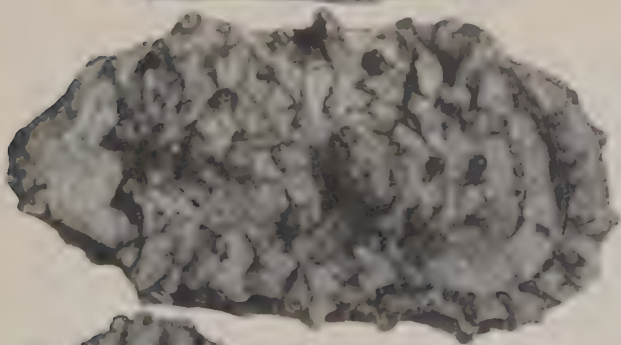
Tafel 9



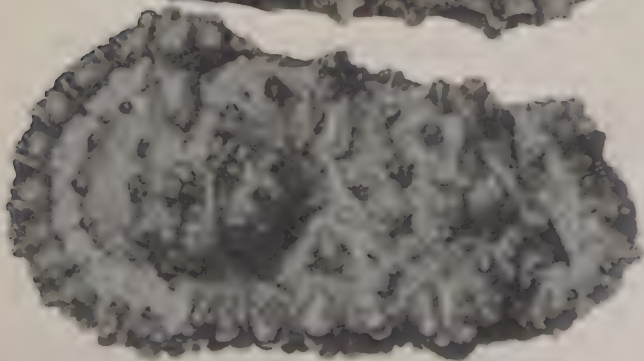
1



2



3



4



Lebenslauf

Am 28.8.1938 wurde ich, Wolf Friedwart Ohmert, in Bergholz-Rehbrücke bei Potsdam geboren. Meine Eltern, Otto Ohmert und Charlotte, geborene Winkler, lebten zunächst in Potsdam, später in Brandenburg, wo mein Vater als Studienassessor tätig war.

Mein Vater ist am 31.12.1941 in Rußland gefallen.

Darauf zogen wir nach Bad Altheide in Schlesien, wo ich 1944 eingeschult wurde.

Im Februar 1945 mußten wir aus Schlesien fliehen. In Württemberg, Kreis Saulgau, besuchte ich die Volksschulen Andelfingen, Heilig Kreuztal, Wolfartsweiler und wurde 1948 in das humanistische Gymnasium Riedlingen aufgenommen. 1955 mußte ich die Schule wechseln, da meine Mutter in den bayerischen Schuldienst trat. Am Gymnasium Tegernsee holte ich Englisch nach. Das letzte Schuljahr wohnte ich im staatlichen Studienseminar Albertinum. Im Juni 1957 erhielt ich das Reifezeugnis.

Von 1957 bis 1960 war ich an der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg i. Br. mit dem Hauptfach Geologie immatrikuliert. Nach dem Vordiplom setzte ich mein Studium in München an der Ludwig-Maximilians-Universität fort und legte hier am 1.6.1964 die Diplom-Geologen-Hauptprüfung ab.

Vom Mai 1965 bis Juli 1966 war ich als wissenschaftliche Hilfskraft am Institut für Paläontologie und historische Geologie in München tätig.

Meine akademischen Lehrer waren

in Freiburg i. Br.:

J. Bartz, E. Becksmann, G. Brauer, P. Brauer, N. Creutzburg, H. Illies, O. Koehler, A. Kraiss, A. Lüttringhaus, M. Pfannenstiel, S. Rahm, Th. Schmidt, U. Schmidt, E. Tröger.

in München:

G. Angenheister, R. Dehm, G. Fischer, H. Hagn, K. Mägdefrau, A. Maucher, G. Menzer, F. Neumaier, E. Preuss, W. Quenstedt, H.J. Schneider.

BAMBERGER FOTODRUCK · RUDOLF RODENBUSCH
8600 BAMBERG · Markusplatz 22 · Telefon: 0951/26794